

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年7月22日 (22.07.2004)

PCT

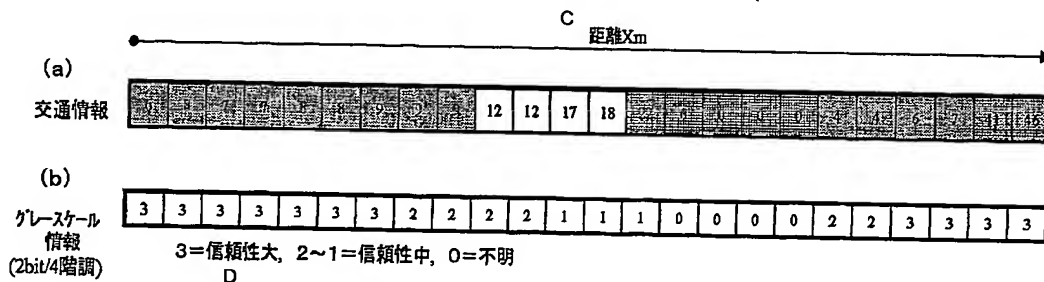
(10) 国際公開番号
WO 2004/061394 A1

- (51) 国際特許分類: G01C 21/34, G08G 1/09
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/017052
- (22) 国際出願日: 2003年12月26日 (26.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-380403 2002年12月27日 (27.12.2002) JP
特願 2002-380404 2002年12月27日 (27.12.2002) JP
特願 2003-414296 2003年12月12日 (12.12.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立 晋哉 (ADACHI, Shinya) [JP/JP]; 〒227-0038 神奈川県 横浜市 青葉区奈良 5-2 1-1 2 Kanagawa (JP). 池田 理映 (IKEDA, Rie) [JP/JP]; 〒206-0022 東京都 多摩市 聖ヶ丘 4-2 5-5 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒107-6013 東京都 港区 赤坂一丁目 12番 32号 アーク森ビル 13階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

[続葉有]

(54) Title: TRAFFIC INFORMATION PROVIDING SYSTEM, TRAFFIC INFORMATION EXPRESSION METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: 交通情報提供システム、交通情報表現方法及び装置



- (a)...TRAFFIC INFORMATION
(b)...GRAY SCALE INFORMATION (2 BIT/4 GRADATIONS)
C...DISTANCE X_m
D...3=RELIABILITY LARGE,
2,1=RELIABILITY INTERMEDIATE,
0=UNCLEAR

(57) Abstract: There is provided a traffic information display method capable of expressing traffic information whose reliability and superiority can be recognized quantitatively. Moreover, there is provided a traffic information providing system capable of clearly notifying an "unclear" interval to a reception side. The state amount of traffic information is expressed by a state amount of a sampling point which is set by dividing the road to be checked. The traffic information is expressed by this state amount of the traffic information and gray scale information for displaying the state amount reliability in multiple gradations. For this, a user can know the reliability degree of the traffic information and correctly evaluate the traffic information. Moreover, by using this traffic information, it is possible to execute a route search with a high accuracy and provide traffic information with an appropriate fee. Furthermore, there are provided a traffic information providing device providing as traffic information a state amount of the traffic information in each distance quantized unit set by dividing the road to be checked and mask bit information indicating whether the state amount is valid or invalid, and a traffic information utilization device

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/061394 A1



HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

which receives the traffic information and reproduces a valid state amount by using the mask bit information. In this traffic information providing system, the reception side can accurately know an "unclear" interval surrounded by an ellipse according to the mask bit information.

(57) 要約: 本発明は、交通情報の信頼性や優位性が定量的に分かるように交通情報を提示できる交通情報表示方法を提供する。また、「不明」区間を明確に受信側に伝えることができる交通情報提供システムを提供する。本発明では、交通情報の状態量を、対象道路を区切って設定した標準化点のそれぞれの状態量で表現し、この交通情報の状態量と、この状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とで交通情報を表現している。そのため、ユーザは、交通情報がどの程度の信頼度を有しているかが分かり、交通情報を正しく評価することができる。また、この交通情報を用いて高精度の経路探索を実行したり、交通情報を適正料金で提供したりすることができる。さらに、交通情報として、対象道路を区切って設定した距離量子化単位の各々における交通情報の状態量と、その状態量の有効または無効を表すマスクビット情報とを提供する交通情報提供装置と、この交通情報を受信し、マスクビット情報を用いて有効な状態量を再現する交通情報利用装置とを設けている。この交通情報提供システムでは、受信側が、マスクビット情報に基づいて、楕円で囲んだ「不明」区間を明確に知ることができる。

明細書

交通情報提供システム、交通情報表現方法及び装置

5 <技術分野>

本発明は、渋滞状況や旅行時間などの交通情報を提供するシステムと、交通情報の表現方法と、システムを構成する装置に関し、特に、交通情報をデータ化して提供するときに、情報内容の正確な伝達を可能にするものである。

- 10 さらに本発明は、道路交通情報や経路情報等の道路に関係する各種情報を表現する表現方法と、その情報を生成・表示・利用するシステムと、システムを構成する装置に関し、特に、情報の信頼性や優位性等を表示できるようにしたものである。

<背景技術>

- 15 現在、カーナビなどに道路交通情報提供サービスを実施しているVICS（道路交通情報通信システム）は、道路交通情報を収集・編集し、FM多重放送やビーコンを通じて、渋滞情報や、所要時間を表す旅行時間情報などの交通混雑情報を伝送している。

現行のVICS情報では、交通の現在情報が次のように表現される。

- 20 交通の混雑状況は、渋滞（一般道： $\leq 10 \text{ km/h}$ ・高速道： $\leq 20 \text{ km/h}$ ）、混雑（一般道： $10 \sim 20 \text{ km/h}$ ・高速道： $20 \sim 40 \text{ km/h}$ ）、閑散（一般道： $\geq 20 \text{ km/h}$ ・高速道： $\geq 40 \text{ km/h}$ ）の3段階に区分し、また、車両感知機の故障などで情報収集ができない場合には「不明」と表示している。

- 25 渋滞状況を表す渋滞情報は、VICSリンク（VICSで用いられている位置情報識別子）全体が同一混雑状況の場合、

「VICSリンク番号＋状態（渋滞／混雑／閑散／不明）」と表示され、また、リンク内の一部だけが渋滞しているときは、

「VICSリンク番号+渋滞先頭距離（リンク始端からの距離）+渋滞末尾距離（リンク始端からの距離）+状態（渋滞）」

と表示される。この場合、渋滞がリンク始端から始まるときには、渋滞先頭距離が0xffと表示される。また、リンク内に異なる混雑状態が共存する場合は、各
5 混雑状況がこの方法でそれぞれ記述される。

また、各リンクの旅行時間を表すリンク旅行時間情報は、

「VICSリンク番号+旅行時間」
と表示される。

また、交通状況の今後の変化傾向を表す予測情報として、「増加傾向/低減傾向/変化なし/不明」の4状態を表す増減傾向フラグが、現在情報に付して表示
10 される。

VICS交通情報は、リンク番号で道路を特定して交通情報を表示しており、この交通情報の受信側は、リンク番号に基づいて自己の地図における該当する道路の交通状況を把握している。しかし、送信側・受信側がリンク番号やノード番号を共有して地図上の位置を特定する方式は、道路の新設や変更がある度にリンク
15 番号やノード番号を新設したり、修正したりする必要があり、それに伴い、各社のデジタル地図のデータも更新しなければならないため、そのメンテナンスに多大な社会的コストが掛かることになる。

こうした点を改善し、道路位置をVICSリンク番号に依存せずに伝達できるようにするため、本発明の発明者は、送信側が、道路形状の上に複数のノードを任意に設定して、このノードの位置をデータ列で表した「形状ベクトルデータ列」を送信し、受信側が、その形状ベクトルデータ列を用いてマップマッチングを行い、デジタル地図上の道路を特定する方式を提案している（特許文献1（特
20 開2001-41757号公報）、及び特許文献2（特開2001-66146号公報））。

また、こうした考え方をさらに発展させ、道路に沿って変化する交通情報の状態量をデータ列で表す交通情報の提示方法についても提案している。

この方法では、交通情報を次のように生成する。

まず、図 2 3 (a) に示すように、距離 Xm の形状ベクトル (道路) を基準ノードから単位区画長の長さ (例: $50 \sim 500m$) で等間隔に区切って標本化し、図 2 3 (b) に示すように、各標本化点を通過する車両の平均速度を求める。図 2 3 (b) では、標本化によって設定した量子化単位を表すコマの中に、求めた速度の値を示している。なお、この場合、平均速度の代わりに、標本化点間隔を通過する車両の平均旅行時間や渋滞ランクを求めても良い。

次に、この速度データのデータ列を圧縮符号化して、この交通情報を送信する際のデータ量を削減する。圧縮符号化には、可変長符号化 (ハフマン/算術符号/シャノン・ファノ等) やウェーブレット変換 (DWT) 等の手法を用いることができる。

符号化した交通情報は、図 2 4 (a) ~ 図 2 4 (b) に示すように、対象道路の道路形状を表す形状ベクトルデータ列情報 (図 2 4 (a)) とともに送信する。この交通情報のデータ (図 2 4 (b)) には、交通情報の符号化データの他に、形状ベクトルデータ列情報と関連付けて対象道路区間を特定する情報や、量子化単位の数、単位区間長の長さ、符号化方式等の情報が含まれる。

一方、これらの情報を受信した受信側では、符号化された形状ベクトルデータを復号化し、自己のデジタル地図データに対するマップマッチングを行って対象道路区間を自己の地図上で特定し、符号化された交通情報を復号化して、対象道路区間の交通情報を再現する。

また、特許文献 3 (特願 2002 - 89069 号) では、こうした考え方をさらに発展させ、道路に沿って変化する交通情報の状態量をデータ列で表す交通情報の提示方法を提案している。

この方法では、交通情報を次のように生成する。

まず、図 3 4 (a) に示すように、距離 Xm の形状ベクトル (道路) を基準ノードから単位区画長の長さ (例: $50 \sim 500m$) で等間隔に区切って標本化し、図 3 4 (b) に示すように、各標本化点を通過する車両の平均速度を求める。図 3 4 (b) では、標本化によって設定した量子化単位を表すコマの中に、求めた速度の値を示している。なお、この場合、平均速度の代わりに、標本化点間隔を通過する車両の平均旅行時間や渋滞ランクを求めても良い。

次に、この速度の値を、図 3 5 の交通情報量子化テーブルを用いて量子化量に変換する。この交通情報量子化テーブルでは、ユーザが渋滞時の詳しい情報を求めていることから、速度が 10 km/h 未満の場合、1 km/h の刻みで量子化量が増加し、速度が 10 ~ 19 km/h の範囲では 2 km/h の刻みで量子化量が増加し、速度が 20 ~ 49 km/h の範囲では 5 km/h の刻みで量子化量が増加し、速度が 50 km/h 以上の範囲では 10 km/h の刻みで量子化量が増加するように設定している。この交通情報量子化テーブルを用いて量子化した値を図 3 4 (c) に示している。

次に、量子化した値を統計予測値からの差分で表現する。ここでは、着目する量子化単位の量子化した速度 V_n に対し、上流側の量子化単位の量子化した速度 V_{n-1} を統計予測値 S として、 $(V_n - V_{n-1})$ により差分を算出する。算出結果を図 3 4 (d) に示している。

このように、量子化した速度を統計予測値からの差分で表現した場合には、隣り合う量子化単位の交通状況は似通っているため、±0 周辺の値の発生頻度が高くなる。

こうした処理を施したデータに対して可変長符号化を実施する。即ち、過去の交通情報を分析して、図 3 6 に示すような、交通情報の統計予測値差分を符号化するための符号表を作成し、この符号表を用いて図 3 4 (d) の値を符号化する。例えば、+2 は “1111000” と符号化され、-2 は “1111001” と符号化される。また、0 0 0 0 0 のように 0 が連続する場合は “100” と符号化される。

このように、交通情報を量子化し、統計予測差分値に変換して±0 周辺の値の発生頻度を高めることにより、可変長符号化（ハフマン／算術符号／シャノン・ファノ等）や連長圧縮（ランレングス符号化）によるデータ圧縮の効果が向上する。特に、渋滞情報を、従来のように 4 段階のランクで表示する場合には、多くの量子化単位における統計予測値差分が 0 になるため、連長圧縮による効果が極めて高くなる。

こうして符号化された交通情報は、図 3 7 (a) ~ 図 3 7 (b) に示すように、道路形状を表す形状ベクトルデータ列情報（図 3 7 (a)）とともに、図 3 7 (b) のデータ構造のデータに成形されて送信される。また、これらの情報の他

に、形状ベクトルの符号表や、交通情報量子化テーブル（図 3 5）、交通情報の統計予測差分値の符号表（図 3 6）などが同時に、あるいは別ルートで、送信される。

一方、これらの情報を受信した受信側では、各交通情報提供区間の形状ベクトルを復号化した後、自己のデジタル地図データに対するマップマッチングを行って対象道路区間を自己の地図上で特定し、この対象道路区間の交通情報を、符号表を参照して復号化する。

こうすることで、受信側は、道路に沿って変化する交通情報（基準ノードからの距離の関数で表された交通情報）を再生することができる。

また、道路に沿って変化する交通情報の状態量（図 3 4（b））は、それを周波数成分の異なる幾つかの波形に変換し、各周波数の係数値を提供した場合でも、受信側では、交通情報の状態量を再生することができる。

この周波数成分への変換には、FFT（高速フーリエ変換）、DCT（離散コサイン変換）、DWT（離散ウェーブレット変換）等の手法を用いることができる。例えば、フーリエ変換では、複素関数 f で表した有限個の離散値（状態量）から、数 1（フーリエ変換）によりフーリエ係数 $C(k)$ を得ることができる。

$$C(k) = (1/n) \sum f(j) \cdot \omega^{-jk} \quad (k=0, 1, 2, \dots, n-1)$$

（ \sum は $j=0$ から $n-1$ まで加算） (数 1)

逆に、 $C(k)$ が与えられれば、数 2（逆フーリエ変換）により離散値（状態量）を得ることができる。

$$f(j) = \sum C(k) \cdot \omega^{jk} \quad (j=0, 1, 2, \dots, n-1)$$

（ \sum は $k=0$ から $n-1$ まで加算） (数 2)

交通情報の提供側は、交通情報の状態量（図 3 4（b））を、数 1 を用いて n （ $=2N$ ）個の係数に変換し、この係数を量子化する。この量子化による値は、低周波の係数は 1 で除算し、高周波の係数ほど、大きい値で除算した後、小数点以下を四捨五入して求める。量子化後の値は可変長符号化で圧縮して送信する。この場合、交通情報のデータ構造は図 3 8 のようになる。

この交通情報を受信した受信側は、係数を復号化・逆量子化した後、数 2 を用いて交通情報の状態量を再生する。

このように、交通情報を周波数成分の係数に変換して送信する場合は、量子化の際に除算する値を調整すれば、「情報量が多いが、交通情報を正確に再現できる送信データ」から「情報量は少ないが、交通情報の再現精度は低いデータ」まで得ることができる。また、低周波の係数の情報から高周波の係数の情報の順に
5 階層的に送信するようにすれば、通信速度が遅くても、受信側は、全データを受信する前に、低周波の係数の情報を得た段階で、どんな画像であるかが、ほぼ判別できるので、早い段階で、その交通情報が「必要か否か」を判断し、不要であれば読み飛ばすことが可能になる。

しかし、交通状況は時間と共に変化するため、交通状況を計測した時点から時間
10 間が経過する程、交通情報の信頼性が低下する。また、交通状況を計測するために設置されている感知器（超音波車両センサ、ループコイルセンサ、画像センサ等）の設置密度が高い道路では、交通状況を高い精度で計測できるが、感知器の設置密度が低い道路では、交通状況の計測精度が低下し、交通情報の信頼性も低下する。

15 このように、交通情報の信頼性は一様でなく、時間や場所によって違っているが、交通情報と共に、その交通情報の信頼性を示す情報を提示するサービスは、これまで行われていない。

そのため、ユーザは、交通情報を正しく評価することが難しく、提供された交通情報が実際と違っている場面に遭遇すると、交通情報全般に対して無用な不信
20 感を抱いたりすることになる。

また、ユーザは、普段通勤等に利用している道路の自然渋滞については経験的に理解しており、「車の流れがどの程度であり、渋滞を抜けるのに何分掛かるか」を予想できるが、事故や工事に伴う突発渋滞では、その予想がつかない。そのため、「ユーザが知る普段の混み具合と比べて、混んでいるか空いているか」
25 を示す情報や「混雑が増加する状況か、解消する状況か」を示す情報は、ユーザが経路選択を行う上で極めて役立つ情報となる。

V I C S では、突発的な事象を知らせるために「事象情報」を提供している。これは「事故」「工事」「規制(車線規制や通行止め等)」「道路の異常(陥没・水没・周辺施設(木や建物)の倒壊等による道路閉塞など)」「天候(特に降雪や

路面凍結)」等々を表現しており、このような情報を入手したドライバーは、その道路を避けるような経路選択を行うことができる。

しかし、この事象情報は、センサでの情報収集が困難であり、そのため一般的には、センターに電話等で寄せられた情報に基づいて、センターの操作者がマニュアルで入力し、削除しているが、その情報の真偽の確認や、情報の人手による管理に手間が掛かるため、影響が大きな、ごく一部の情報しか入力・提供されていないのが実情である。

また、従来の多くのカーナビゲーション装置には、受信した渋滞情報を加味して経路探索を行う機能が搭載されており、また、センターに出発地と目的地との情報を送ると、経路探索を実施したセンターから目的地までの推奨経路の情報が送られて来るサービスも行われている。これらの経路探索では、渋滞情報に基づいて変更されたリンクコストを用いて、推奨経路を算出しているが、渋滞情報の信頼性が不明であると、経路探索の結果にも悪影響を及ぼすことになる。

また、リンクコストのみから算出した最短所要時間の経路は、ドライバー本人にとっては必ずしも望ましい経路と言えない場合がある。一般的なドライバーの心理としては、最短所要時間のルートに比べて、あまり時間差が無いのであれば、勝手を知った、通り慣れたルートの方を使いたいと思い、逆に、その時間差が大きければ、最短所要時間のルートを使いたいと思う。しかし、こうした意向に沿ってドライバーが経路を選択するためには、探索結果のルートと通り慣れたルートとを対比した付加情報を必要とするが、従来の経路探索では、こうした付加情報は提供されない。

また、今後、交通情報を有料で提供するサービスが出現するものと見られているが、信頼性の低い交通情報に対して信頼性の高い交通情報と同額の料金を課金するのではユーザの理解が得られない。

さらに、従来の交通情報の表現方法では、車両感知器の故障や、情報が存在しないために生じる「不明」の区間を、情報の精度を落とさずに適切に表現することが難しいという問題点がある。

「不明」の表現には、ある値を「交通情報無効」と定義する方法もあるが、交通情報に対し、圧縮率が高い不可逆圧縮を行うと、「不明」区間の値が「交通情

報無効」の値から変化してしまう。例えば、量子化した交通状態量を統計予測値からの差分で表現する場合である。このとき、着目する量子化単位の値 V_n に対し、上流側の量子化単位の値 V_{n-1} を統計予測値 S として、 $(V_n - V_{n-1})$ により差分を算出することになると、「不明」区間の値が「交通情報無効」の値から変化してしまう。

また、交通情報の状態量を周波数成分の係数で伝える場合は、周波数成分への変換・逆変換により、「不明」区間の値と、その前後の区間の値とが平滑化されたり、近似値に変わったりするため、「不明」区間の値が「交通情報無効」の値からずれたり、また、「不明」区間の前や後の区間の値が「不明」区間の値に引き連られて変化したりする。また、ありえない大きな値で「無効」を表現すると、ダイナミックレンジが大きくなり、全体の誤差が大きくなる。

<発明の開示>

本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、交通情報や経路情報を、その情報の信頼性や優位性等の属性とともに表現する表現方法を提供し、また、その属性情報を有する交通情報や経路情報を、生成し、表示し、利用する装置及びシステムを提供することを目的としている。

さらに本発明は、「不明」区間を明確に受信側に伝えることができる交通情報提供システムと、交通情報の表現方法と、システムを構成する装置とを提供することを目的としている。

そこで、本発明では、交通情報や経路情報等の道路関係情報を、その情報の属性を多段階で表示するグレースケール情報と共に表現するようにしている。

ここで、グレースケール情報とは、提供する交通情報や経路情報等の道路関係情報に対し、その情報がもつ某かの特徴や、情報の利用者がよりの確に判断するための某かの補助情報を、2以上の複数段階で表現したものである。

ユーザは、このグレースケール情報により、提供された交通情報の信頼性や、提供された経路情報の優位性を理解することができる。

本発明では、このグレースケール情報により、交通情報の状態量の信頼性を多段階で表示するようにしている。

そのため、ユーザは、交通情報がどの程度の信頼度を有しているかが分かり、交通情報を正しく評価することができる。

また、本発明では、このグレースケール情報により、交通情報の状態量の平常時との差異を多段階で表示するようにしている。

- 5 そのため、ユーザは、日々発生している定常的な交通状態であるのか、突発的な、予測不能な状態が発生しているのかを、判断することができる。

また、本発明では、このグレースケール情報により、交通情報の状態量の変化状況を多段階で表示するようにしている。

- 10 そのため、ユーザは、渋滞等が増える傾向にあるのか、減少する傾向にあるのかを理解することができる。

また、本発明では、このグレースケール情報により、比較対照経路に対する旅行時間最短経路の優位性を多段階で表示するようにしている。

- 15 そのため、ユーザは、この旅行時間最短経路の情報が提供された場合に、優位性が高い区間では、その旅行時間最短経路を利用し、優位性が低い区間では、普段利用している、勝手知った道路を利用する、といった選択が可能になる。

また、本発明では、端末装置に、交通情報の状態量と状態量の属性を多段階で表示するグレースケール情報とを受信する受信手段と、交通情報の状態量をグレースケール情報の値に応じた形態で表示する表示手段とを設けている。

- 20 そのため、ユーザは、端末装置の表示から、交通情報の信頼度や、予測不能な交通状態の発生等を知ることができる。

また、本発明では、端末装置に、現在地及び目的地の情報を送信する送信手段と、経路情報と経路情報の優位性を多段階で表示するグレースケール情報とを受信する受信手段と、経路情報をグレースケール情報の値に応じた形態で表示する表示手段とを設けている。

- 25 この端末装置では、現在地及び目的地の情報を送って、経路情報の提供を受けることができ、ユーザは、提供された経路情報に従うか否かを経路情報の優位性に基づいて決めることができる。

また、本発明では、端末装置に、交通情報を受信する受信手段と、この交通情報を参照して現在地から目的地までの旅行時間最短経路を算出するルート計算手

段と、旅行時間最短経路の優位性を多段階で表示するグレースケール情報を生成する属性情報計算手段と、旅行時間最短経路をグレースケール情報の値に応じた形態で表示する表示手段とを設けている。

5 この端末装置では、交通情報を受信して、目的地までの経路情報とグレースケール情報とを自ら生成することができる。

また、本発明では、経路情報計算装置に、交通情報の状態量に基づいてリンクの動的リンクコストを計算する動的リンクコスト計算手段と、リンクの静的リンクコストを提供する静的リンクコスト提供手段と、交通情報の状態量の信頼度を多段階で表すグレースケール情報に基づいて、動的リンクコストと静的リンクコストとの配分比率を変え、経路計算に用いるリンクコストを生成するリンクコスト決定手段とを設けている。

この経路情報計算装置は、リンクコストを適正に設定することができるため、高い精度で経路探索を行うことができる。

15 また、本発明では、交通情報として、交通情報の状態量と、その状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とを保持し、このグレースケール情報が付加された交通情報を提供する交通情報提供装置と、交通情報提供装置から交通情報の提供を受けるクライアント装置とで交通情報提供システムを構成し、交通情報提供装置が、クライアント装置に提供する交通情報の価値を、交通情報に付加されたグレースケール情報に応じて設定するようにしている。

20 このシステムでは、交通情報の精度が高ければ情報料は高くなり、精度が低いほど安くなる、という、理にかなった料金体系となる。

また、本発明の交通情報提供システムでは、交通情報として、対象道路を区切って設定した標本化点の各々における交通情報の状態量と、その状態量の有効または無効を表すマスクビット情報とを提供する交通情報提供装置と、この交通情報を受信し、マスクビット情報を用いて有効な状態量を再現する交通情報利用装置とを設けている。

そのため、受信側は、マスクビット情報に基づいて「不明」区間を明確に知ることができる。

さらに、本発明では、交通情報提供装置に、道路に沿って変化する交通情報の状態量を、対象道路を区切って設定した標本化点の値の配列に変換し、且つ、この標本化点の値の有効または無効を表すマスクビット情報の配列を生成する交通情報変換部と、交通情報変換部が交通情報の状態量から生成したデータ及びマスクビット情報のデータを符号化する符号化処理部と、符号化処理部が符号化したデータを送信する情報送信部とを設けている。

また、交通情報利用装置には、交通情報提供装置から、対象道路の交通情報の状態量に関する符号化されたデータと、その状態量の有効または無効を表すマスクビット情報の符号化されたデータと、対象道路を特定する道路区間参照データとを受信する情報受信部と、符号化されている前記データの各々を復号化し、交通情報の状態量とマスクビット情報とから有効な状態量を再現する復号化部と、道路区間参照データを用いてマップマッチングを行い交通情報の対象道路を特定する判定部とを設けている。

この交通情報提供装置及び交通情報利用装置を用いて、本発明の交通情報提供システムを構成することができる。

また、本発明の交通情報表示方法では、交通情報の対象道路を区切って標本化点を設定し、交通情報の有効な状態量が得られた標本化点に対応付けて、マスクビット情報の1を設定し、有効な状態量が得られていない標本化点に対応付けて、マスクビット情報の0を設定し、この標本化点の状態量の配列と併せて、マスクビット情報の配列を提示するようにしている。

そのため、この交通情報を受信した受信側は、マスクビット情報に基づいて「不明」区間を明確に知ることができる。

<図面の簡単な説明>

図1(a)～図1(b)は、本発明の第1の実施形態における交通情報表現方法を実施するためのデータを示す図；

図2(a)～図2(c)は、本発明の第1の実施形態におけるカラー表示による交通情報表現方法を示す図をプリントアウトしたもので、図2(a)は状態量の信頼性を色線の透かしの程度で示した図、図2(b)は状態量の信頼性を色線

の太さで示した図、図 2 (c) は状態量の信頼性を色線の実線・点線で示した図；

図 3 は、ループコイルセンサを示す図；

図 4 は、超音波センサを示す図；

5 図 5 は、画像センサを示す図；

図 6 は、本発明の第 1 の実施形態におけるグレースケール情報生成部の構成を示すブロック図；

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態における経路情報計算部の構成を示すブロック図；

10 図 8 は、本発明の第 3 の実施形態における交通情報提供システムの構成を示すブロック図；

図 9 は、突発渋滞での旅行時間の変化を示す図；

図 10 は、本発明の第 4 の実施形態におけるシステムの構成を示すブロック図；

15 図 11 は、本発明の第 4 の実施形態におけるシステムでの処理手順を示すフロー図；

図 12 は計測値と統計値の平均との乖離を説明する図；

図 13 (a) ～ 13 (b) は本発明の第 4 の実施形態におけるシステムで送信される交通情報のデータ構造を示す図で、図 13 (a) は位置参照情報を示す図、

20 図 13 (b) は符号化された交通情報を示す図；

図 14 は本発明の第 5 の実施形態におけるシステムの構成を示すブロック図；

図 15 は本発明の第 5 の実施形態におけるシステムでの処理手順を示すフロー図；

25 図 16 は本発明の第 7 の実施形態におけるシステム (CDRGS) の構成を示すブロック図；

図 17 は本発明の第 7 の実施形態におけるシステム (CDRGS) での処理手順を示すフロー図；

図 1 8 (a) ~ 1 8 (b) は本発明の第 7 の実施形態におけるシステムで送信される経路情報のデータ構造を示す図で、図 1 8 (a) はルートの位置参照情報を示す図、図 1 8 (b) は属性情報を示す図；

5 図 1 9 は本発明の第 7 の実施形態での提供ルートの表示形態を示す図（カラー）をプリントアウトしたもの；

図 2 0 は、本発明の第 7 の実施形態におけるシステム（CDRGS）での他の処理手順を示すフロー図；

図 2 1 は本発明の第 7 の実施形態におけるシステム（LDRGS）の構成を示すブロック図；

10 図 2 2 は本発明の第 7 の実施形態におけるシステム（LDRGS）での処理手順を示すフロー図；

図 2 3 (a) ~ 2 3 (b) は従来の交通情報を説明する図；

15 図 2 4 (a) ~ 2 4 (b) は従来の交通情報のデータ構成を示す図で、図 2 4 (a) は形状ベクトルデータ列情報を示す図、図 2 4 (b) は交通情報を示す図；

図 2 5 (a) ~ 2 5 (c) は、本発明の第 8 の実施形態における交通情報の表示方法を示す図で、図 2 5 (a) は圧縮符号化された情報を模式的に示す図、図 2 5 (b) は複合化された情報を模式的に示す図、図 2 5 (c) は複合化された情報を使って再生された交通情報を模式的に示す図；

20 図 2 6 は、本発明の第 8 の実施形態における交通情報提供システムの構成を示すブロック図；

図 2 7 は、本発明の第 8 の実施形態における交通情報提供システムの動作を示すフロー図；

25 図 2 8 は、本発明の第 8 の実施形態における交通情報提供システムの別の動作を示すフロー図；

図 2 9 は、本発明の第 8 の実施形態における交通情報のデータ構成を示す図；

図 3 0 (a) ~ 3 0 (d) は、本発明の第 8 の実施形態における交通情報の不明区間のデータ設定を説明する図；

図 3 1 (a) ~ 3 1 (c) は、本発明の第 8 の実施形態における道路区間参照データを説明する図；

図 3 2 は、本発明の第 9 の実施形態における交通情報提供システムの構成を示すブロック図；

5 図 3 3 は、本発明の第 9 の実施形態における交通情報提供システムでの送信データのデータ構成（プローブカーからセンターへの送信データフォーマット例）を示す図；

図 3 4 (a) ~ 3 4 (d) は、従来の交通情報を説明する図；

図 3 5 は、従来の交通情報の量子化に用いる速度量子化テーブルを示す図；

10 図 3 6 は、従来の交通情報の符号化に用いる符号表（交通情報の統計予測値差分の符号表例）を示す図；

図 3 7 (a) ~ 3 7 (b) は、従来の交通情報のデータ構成を示す図で、図 3 7 (a) は形状ベクトルデータ列情報（符号化圧縮データ）を示す図、図 3 7 (b) は交通情報を示す図；

15 図 3 8 は従来の交通情報の他のデータ構成（F F T 表現した交通情報の例）を示す図である。

また、図中の参照番号はそれぞれ、

1 0 交通情報計測装置； 1 1 センサ処理部 A； 1 2 センサ処理部 B； 1 3 センサ処理部 C； 1 4 交通情報算出部； 1 5 交通情報送信部； 2 1 センサ A（超音波車両センサ）； 2 2 センサ B（画像センサ）； 2 3 センサ C（プローブカー）； 3 0 交通情報・属性情報生成・送信部； 3 1 現在交通情報収集部； 3 2 統計情報蓄積部； 3 3 交通情報変換部； 3 4 符号化処理部； 3 5 情報送信部； 3 6 デジタル地図データベース A； 3 7 属性情報生成部； 3 8 属性情報計算部； 4 0 ルート計算部； 6 0 受信側装置； 6 1 情報受信部； 6 2 復号化処理部； 6 3 位置参照部； 6 5 デジタル地図データベース B； 6 4 交通情報・属性情報処理部； 6 6 リンクコストテーブル； 6 7 情報活用部； 6 8 自車位置判定部；

69 GPSアンテナ; 70 ジャイロ; 71 ガイダンス装置;
 72 走行軌跡蓄積部; 73 情報送信部; 74 比較情報判定部;
 75 比較情報入力MMI; 76 ワイパ; 77 現在位置目的地設
 定部; 78 目的地入力MMI; 79 ルート情報・属性情報活用処理
 5 部; 80 グレースケール情報生成部; 81 交通情報蓄積部; 82
 グレースケール情報計算部; 83 定義テーブル; 84 統計交通情報
 生成部; 85 予測情報生成部; 86 交通情報編集部; 87 抜
 け道情報生成部; 88 プローブカー計測情報生成部; 89 統計交通
 情報データベース; 90 センサA交通状況判定部; 91 センサZ交
 10 通状況判定部; 92 プローブカー交通状況判定部; 93 抜け道情報
 データベース; 100 経路情報計算部; 101 交通情報受信部; 1
 02 動的リンクコスト計算部; 103 経路計算条件決定部; 104
 リンクコスト決定部; 105 地図データベース; 106 経路計算用
 リンクコスト蓄積部; 107 経路計算部; 108 経路計算結果送出
 15 部; 120 交通情報送信・情報料金計算装置; 121 交通情報デー
 タベース; 122 交通情報送信エリア・対象道路判定部; 123 要
 求情報受信部; 124 情報料金判定部; 125 交通情報編集部;
 126 交通情報送信部; 127 課金データベース; 130 クラ
 イアント装置; 131 要求情報送信部; 132 情報要求エリア・対
 20 象道路決定部; 133 入力操作部; 134 交通情報受信部; 13
 5 復号化处理部; 136 交通情報活用部; 137 デジタル地図
 データベース; 180 MMI部; 181 交通情報受信部; 182
 ルート計算部; 183 属性情報計算部; 300 ルート・属性情報算
 出・送信部; 1010 交通情報計測装置; 1011 センサー処理部
 25 A; 1012 センサー処理部B; 1013 センサー処理部C; 1
 014 交通情報算出部; 1021 センサーA(超音波車両センサ
 ー); 1022 センサーB(AVIセンサー); 1023 センサー
 C(プローブカー); 1030 交通情報送信部; 1031 交通情報
 収集部; 1032 量子化単位決定部; 1033 交通情報変換部;

1034 符号化処理部； 1035 情報送信部； 1036 デジタル地図データベース； 1050 符号表作成部； 1051 符号表算出部； 1052 符号表； 1053 交通情報量子化テーブル； 1054 距離量子化単位パラメータテーブル； 1060 受信側装置； 1061 情報受信部； 1062 復号化処理部； 1063 マップマッチング及び区間確定部； 1064 交通情報反映部； 1066 リンクコストテーブル； 1067 情報活用部； 1068 自車位置判定部； 1069 GPSアンテナ； 1070 ジャイロ； 1071 ガイダンス装置； 1080 プローブカー収集システム； 1081 走行軌跡計測情報活用部； 1082 符号化データ復号部； 1083 走行軌跡受信部； 1084 符号表送信部； 1085 符号表選出部； 1090 プローブカー車載機； 1091 走行軌跡送信部； 1092 符号化処理部； 1093 自車位置判定部； 1094 符号表受信部； 1095 符号表データ； 1096 走行軌跡計測情報蓄積部； 1097 計測情報有効／無効判定部； 1098 センサ情報収集部； 1101 GPSアンテナ； 1102 ジャイロ； 1103 センサX； 1104 センサY； 1105 センサZ； 1106 センサA； 1107 センサB； 1108 センサC

を示すものである。

<発明を実施するための最良の形態>

以下、図面を参照しながら本願の実施形態について説明する。

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態では、グレースケール情報の生成方法について説明する。

渋滞情報や、旅行時間情報、速度情報などの交通情報は、図1(a)～図1(b)に示すように、道路に沿って変化する交通情報を標本化点の状態量(距離量子化単位の状態量)で表した交通情報(図1(a))と、各標本化点の状態量

の信頼性を表すグレースケール情報（図 1（b））とで提示される。なお、前記標本化点の設定間隔は、必ずしも交通情報の状態量とグレースケール情報とで同一間隔に揃える必要はない。例えば状態量の複数の標本化点に対し、1 点のグレースケール情報を定義したり、同一区間内の状態量とグレースケール情報との標本間点数が違う場合でも、本発明の目的から外れるものではない。

グレースケール情報は、ここでは 4 階調（2 ビット）で表しており、信頼性が最も高い状態を 3 で、続いて、2、1 の順に信頼性が低下し、0 は車両感知器の故障や、情報が存在しない「不明」の状態を表している。

この情報を基に、道路の混雑状況が、例えば図 2（a）～図 2（c）に示すように色線を用いて地図上に表示される。図 2（a）～図 2（c）では、距離量子化単位の状態量を表す車両速度が 10 km/h 以下の区間を赤色、10～20 km/h の区間を黄色、20 km/h 以上の区間を緑色で表し、図 2（a）では、その状態量の信頼性を表すグレースケール情報が 3 である場合は色の透過度を 0 %、グレースケール情報が 2 の場合は色の透過度を 33 %、グレースケール情報が 1 の場合は色の透過度を 66 % で表示している。なお、図 2（a）～図 2（c）では、道路の上り・下りの混雑状況を分けて表示している。また、不明区間には混雑状況を表す色線を表示していない。

また、図 2（b）では、状態量の信頼性を表すグレースケール情報が 3 である場合は太線で、グレースケール情報が 2 の場合は中程度の太線で、また、グレースケール情報が 1 の場合は細線で表示している。

また、図 2（c）では、グレースケール情報が、3 である場合は実線で、2 の場合は線分部分が長い点線で、また、1 の場合は線分部分が短い点線で表示している。

グレースケール情報の値を決める要因には、次のようなものが挙げられる。

- ・ 25 同じ交通情報（混雑状況、旅行時間等）であっても、感知器設置密度が高い道路のグレースケール情報の値は高く、感知器設置密度が低くなる程、グレースケール情報の値も低くなる。

- ・ 同じ交通情報であっても、交通状況を判定したセンサ（感知器）の精度が高い場合には、グレースケール情報の値は高く、センサ（感知器）の精度が低くなる

程、グレースケール情報の値も低くなる。ここで言うセンサとは、ループコイルセンサ（図3）、超音波センサ（図4）、画像センサ（図5）である。ループコイルセンサ（図3）は、その上を通過する車両の数をカウントするが、その車種は判別できないため、センサの精度は低い。一方、画像センサ（図5）は走行車両をカメラで撮影し、その画像を処理して、車両の速度、車種、数、必要ならばナンバープレートによる車両の特定を行うことができるため、センサの精度は高い。また、超音波センサは、車両の上方から路面に向かって超音波を発射し、その反射で車両の高さを測定することができるため、車両の数や車種の判定が可能であり、その精度は、画像センサ、ループコイルセンサと比べると中程度となる。

・同じ交通情報であっても、計測時からの時間遅れが少ない場合には、グレースケール情報の値は高く、時間遅れが大きくなる程、グレースケール情報の値も低くなる。

・同じ交通情報であっても、直近のトレンドのばらつきが小さい場合には、グレースケール情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケール情報の値も低くなる。ここで言う「直近のトレンドのばらつき」には、例えば、測定点での渋滞の長さの変化などが含まれる。帰省ラッシュで測定点の渋滞の長さが除々に変化する場合はトレンドのばらつきが小さい。一方、短時間の工事や大型車両の駐停車などに起因する渋滞のように、渋滞長が時間により大きく変化する場合はトレンドのばらつきが大きい。

・同じ交通情報であっても、過去の統計のばらつきが小さい場合には、グレースケール情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケール情報の値も低くなる。

・感知器の検知結果に基づいて推定した同じ交通情報であっても、プローブ情報（実際に走行している車両をプローブとして、このプローブから収集した走行速度などの情報）との差異が小さい場合には、グレースケール情報の値は高く、プローブ情報との差異が大きい程、グレースケール情報の値も低くなる。

・同じ統計交通情報であっても、過去の統計値のばらつきが小さい場合には、グレースケール情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケール情報の値も

低くなる。統計交通情報の場合、標準偏差によって、グレースケール情報の値を決める。

・感知器の検知情報が得られない情報欠測時の同じ推定情報であっても、計算方式のアルゴリズムがシミュレーションを伴う高精度のものであるときは、グレースケール情報の値は高く、計算方式のアルゴリズムが前後の値から単純に予測する低精度のものであるときは、グレースケール情報の値も低くなる。

・近い将来の交通状況をトレンドから予測する同じ予測情報（トレンド予測）であっても、直近のトレンドのばらつきが小さい場合には、グレースケール情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケール情報の値も低くなる。

・近い将来の交通状況を過去の統計から予測する同じ予測情報（統計予測）であっても、過去統計のトレンドのばらつきが小さい場合には、グレースケール情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケール情報の値も低くなる。

・同じ予測情報であっても、過去の正答率が高い場合には、グレースケール情報の値は高く、正答率が下がる程、グレースケール情報の値も低くなる。

・同じプローブカー計測情報であっても、サンプリング台数が多い場合には、グレースケール情報の値は高く、サンプリング台数が少ない程、グレースケール情報の値も低くなる。

・同じプローブカー計測情報であっても、情報収集後の経過時間が短い（新鮮である）場合には、グレースケール情報の値は高く、経過時間が長くなる程、グレースケール情報の値も低くなる。

・同じ抜け道ルート情報であっても、抜け道を通る効果が非常に大きい場合には、グレースケール情報の値は高く、抜け道を通る効果が少ない程、グレースケール情報の値も低くなる。

図6は、こうした観点からグレースケール情報を生成するグレースケール情報生成部80の構成を示している。

このグレースケール情報生成部80は、センサA21の動作状況を識別し、センサA21の検知情報を収集するセンサA交通状況判定部90と、センサZ22の動作状況を識別し、センサZ22の検知情報を収集するセンサZ交通状況判定部91と、プローブカー23からデータを収集し、その収集状況を監視するプロ

ープカー交通状況判定部 9 2 と、現時点の交通情報を生成する交通情報編集部 8 6 と、過去の交通情報が蓄積された統計交通情報のデータベース 8 9 と、統計交通情報データベース 8 9 に蓄積された情報を用いて統計交通情報を生成する統計交通情報生成部 8 4 と、近い将来の交通予測情報を生成する予測情報生成部 8 5 と、
5 抜け道情報が蓄積されたデータベース 9 3 と、抜け道情報データベース 9 3 に蓄積された情報を用いて抜け道情報を生成する抜け道情報生成部 8 7 と、プローブカー 2 3 から集めた情報を用いてプローブカー計測情報を生成するプローブカー計測情報生成部 8 8 と、各部で生成された交通情報や予測情報、統計交通情報、抜け道情報、プローブカー計測情報を蓄積する交通情報蓄積部 8 1 と、
10 グレースケール情報を定量化するための定義テーブル 8 3 と、定義テーブル 8 3 を用いてグレースケール情報を生成するグレースケール情報計算部 8 2 とを備えている。

このグレースケール情報生成部 8 0 の交通情報編集部 8 6 は、センサ交通状況判定部 9 0 ~ 9 1 やプローブカー交通状況判定部 9 2 によって集められた情報を用いて現時点の交通情報を生成する。予測情報生成部 8 5 は、交通情報編集部 8 6 が生成した現時点の交通情報と、統計交通情報データベース 8 9 に蓄積された統計交通情報とを用いて予測情報を生成する。また、抜け道情報生成部 8 7 は、
15 抜け道情報データベース 9 3 に蓄積された情報を用いて、現時点で渋滞している道路の抜け道情報を生成する。

統計交通情報生成部 8 4 は、統計交通情報データベース 8 9 に蓄積された情報を統計的に解析して統計交通情報を生成する。また、プローブカー計測情報生成部 8 8 は、プローブカー 2 3 から集めた情報を用いてプローブカー計測情報を生成する。各部で生成された交通情報、予測情報、統計交通情報、抜け道情報、及び、プローブカー計測情報は、交通情報蓄積部 8 1 及びグレースケール情報計算部 8 2 に送られ、交通情報蓄積部 8 1 は、これらの情報を蓄積する。
25

グレースケール情報計算部 8 2 は、定義テーブル 8 3 などを用いて、これらの情報のグレースケール情報を生成する。

定義テーブル 8 3 には、感知器（センサ）の設置密度やセンサの種別に対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 8 2 は、交通

情報編集部 86 が交通情報の生成に用いたセンサ A～Z の設置密度やセンサ A～Z の種別に基づいて、各区間のグレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 83 には、計測時からの経過時間に対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 82 は、交通情報編集部 86 が交通情報の生成に用いたデータの計測時からの経過時間に基づいて、各区間の
5 グレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 83 には、状態量のトレンドのばらつきに対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 82 は、交通情報の状態量のトレンドを計算し、その計算値を定義テーブル 83 と照合して、各区間の
10 グレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 83 には、状態量の統計的なばらつきに対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 82 は、該当区間における交通情報の状態量の過去から現在に至る統計的なばらつきを計算し、その計算値を定義テーブル 83 と照合して、各区間のグレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 83 には、センサの計測値から求めた状態量とプローブ情報から求めた状態量との偏差に対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 82 は、交通情報の状態量とプローブカー計測情報の状態量との差分を計算し、その計算値を定義テーブル 83 と照合して、交通情報の各区間のグレースケール値を決定する。

また、グレースケール情報計算部 82 は、統計交通情報生成部 84 が生成した統計交通情報の状態量の過去から現在に至る統計的なばらつきを計算し、その計算値を、定義テーブル 83 に定義されている、状態量の統計的なばらつきに対応するグレースケール値と照合して、各区間のグレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 83 には、情報欠測時の状態量の推定に用いる計算方式に対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 82 は、交通情報編集部 86 が交通情報の生成に用いた計算方式に基づいて、各区間のグレースケール値を決定する。

また、グレースケール情報計算部 82 は、交通情報の状態量のトレンドを計算し、その計算値を、定義テーブル 83 に定義されている、状態量のトレンドのば

らつきに対応するグレースケール値と照合して、予測情報生成部 8 5 が生成した予測交通情報の状態量のグレースケール値を決定する。

また、グレースケール情報計算部 8 2 は、該当区間における交通情報の状態量の過去から現在に至る統計的なばらつきを計算し、その計算値を、定義テーブル 8 3 に定義されている、状態量の統計的なばらつきに対応するグレースケール値と照合して、予測情報生成部 8 5 が生成した予測交通情報の状態量のグレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 8 3 には、予測交通情報の正答率に対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 8 2 は、予測情報生成部 8 5 が生成した予測交通情報の正答率を計算し、その計算値に基づいて予測交通情報のグレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 8 3 には、プローブカーのサンプリング台数に対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 8 2 は、プローブカー計測情報生成部 8 8 がプローブカー計測情報の生成に用いたサンプル数に基づいてプローブカー計測情報のグレースケール値を決定する。

また、グレースケール情報計算部 8 2 は、プローブカー計測情報生成部 8 8 がプローブカー計測情報の生成に用いたプローブカーデータの計測時からの経過時間に基づいて、プローブカー計測情報のグレースケール値を決定する。

また、定義テーブル 8 3 には、抜け道を利用したときの短縮時間に対応するグレースケール値が定義されており、グレースケール情報計算部 8 2 は、抜道情報生成部 8 7 が生成した抜道情報の抜け道を利用したときの短縮時間に基づいて、この抜道情報のグレースケール値を決定する。

このように、このグレースケール情報生成部 8 0 は、交通情報、予測情報、統計交通情報、抜け道情報及びプローブカー計測情報のグレースケール情報を生成する。

なお、交通情報、予測情報、統計交通情報、抜け道情報及びプローブカー計測情報の内、一部の情報に関するグレースケール情報だけを生成する場合は、それに関係するブロックだけでグレースケール情報生成部 8 0 を構成すれば良い。

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態では、グレースケール情報を経路探索等に使用するリンクコストの設定に活用する場合について説明する。

図7は、交通情報として、交通混雑状況の状態量と、その信頼性を表すグレースケール情報とを受信して、経路情報を出力する、カーナビゲーション装置や経路提供装置における経路情報計算部100の構成を示している。

この経路情報計算部100は、交通情報を受信する交通情報受信部101と、交通混雑状況から各リンクの動的リンクコストを計算する動的リンクコスト計算部102と、地図データを提供する地図データベース105と、外部インターフェースから入力された情報に基づいて経路計算条件を決定する経路計算条件決定部103と、グレースケール情報を用いて各リンクのリンクコストを決定するリンクコスト決定部104と、決定されたリンクコストを蓄積する経路計算用リンクコスト蓄積部106と、蓄積されたリンクコストを用いて始端から終端に至る経路計算を行う経路計算部107と、経路計算結果を経路情報として出力する経路計算結果送出处108とを備えている。

この経路情報計算部100の交通情報受信部101は、交通混雑状況の状態量と、その状態量の信頼性を表すグレースケール情報とを受信して、交通混雑状況の状態量を動的リンクコスト計算部102に、また、グレースケールのビット列をリンクコスト決定部104に出力する。

また、経路計算条件決定部103には、外部インターフェース（カーナビゲーション装置の場合はマン・マシン・インターフェース（経路条件設定画面）、経路提供装置の場合は経路計算要求コマンドの受信部）から、求めるべき経路の始端及び終端の情報と、経路計算の条件（高速道路を優先または非優先とする、右左折頻度等）を示す情報とが入力し、経路計算条件決定部103は、始端及び終端の情報を経路計算部107に、また、経路計算条件をリンクコスト決定部104に出力する。

交通混雑状況の情報を受け取った動的リンクコスト計算部102は、時間的に変化する、渋滞などに起因する各リンクの動的リンクコストを計算して、リンクコスト決定部104に出力する。

リンクコスト決定部 104 は、地図データベース（または経路探索ネットワーク）105 から、時間的に変化しない、リンク長などに起因する各リンクの静的リンクコストを取得し、この静的リンクコストと動的リンクコストとの配分比率を、グレースケール情報を用いて変えることにより、各リンクのリンクコストを算出する。この算出式は次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{リンクコスト} = & ((G_i / G_{\max}) \times \text{動的リンクコスト}) \\ & + ((1 - (G_i / G_{\max})) \times \text{静的リンクコスト}) \end{aligned}$$

ここで、 G_i は該当箇所のグレースケール値、 G_{\max} はグレースケール値の最大値（図 1 (a) ~ 図 1 (b) の例では、 G_{\max} (信頼性大) = 3、 G_{\min} (不明) = 0)

また、リンクコスト決定部 104 は、さらに経路計算条件に即したリンクコストの変更（高速道路優先の場合、高速道路の重み付けを変える等）を行う。

リンクコスト決定部 104 が算出した各リンクのリンクコストは、経路計算用リンクコスト蓄積部 106 に蓄積される。

経路計算部 107 は、始端から終端に至る複数の経路を地図データベース 105 から取得し、そのリンクコストを経路計算用リンクコスト蓄積部 106 から読み出して、始端から終端に至る各経路の総合リンクコストを計算し、総合リンクコストが最も小さい経路を選択する。経路計算結果送出部 108 は、経路計算部 107 が選択した経路情報を送出する。

このように、グレースケール情報によって動的リンクコストと静的リンクコストとの配分比率を変えることにより、適切な経路情報を得るためのリンクコストを生成することができる。

（第 3 の実施形態）

本発明の第 3 の実施形態では、グレースケール情報を交通情報の情報価値を計る手段として用いる場合について説明する。

図 8 は、交通情報を有料で提供する交通情報送信・情報料金計算装置 120 と、有料の交通情報の提供を受けるクライアント装置 130 とから成るシステムを示している。交通情報送信・情報料金計算装置 120 はクライアント装置 130 の

要求に基づいて交通情報を提供するが、その交通情報の料金は、交通情報に付されているグレースケール情報に基づいて算定する。

交通情報送信・情報料金計算装置 120 は、クライアント装置 130 から交通情報の要求を受信する要求情報受信部 123 と、クライアント装置 130 が求めている交通情報のエリアや対象道路を判定する交通情報送信エリア・対象道路判定部 122 と、グレースケール情報の付された交通情報データが蓄積されている交通情報データベース 121 と、該当するエリアや対象道路の交通情報を交通情報データベース 121 から読み出して編集する交通情報編集部 125 と、編集された交通情報をクライアント装置 130 に送信する交通情報送信部 126 と、クライアント装置 130 に提供する交通情報の料金をグレースケール情報に基づいて判定する情報料金判定部 124 と、課金データが蓄積される課金データベース 127 とを備えている。

一方、クライアント装置 130 は、ユーザが入力操作を行う入力操作部 133 と、交通情報のエリアや対象道路を決定する情報要求エリア・対象道路決定部 132 と、交通情報送信・情報料金計算装置 120 に対して交通情報の提供を要求する要求情報送信部 131 と、交通情報送信・情報料金計算装置 120 から交通情報を受信する交通情報受信部 134 と、受信した交通情報を復号化する復号化処理部 135 と、交通情報を活用する交通情報活用部 136 と、デジタル地図のデータベース 137 とを備えている。

このシステムの交通情報送信・情報料金計算装置 120 では、交通混雑状況の状態量と、その信頼性を示すグレースケール情報とが、交通情報データベース 121 に随時蓄積されている。クライアント装置 130 から交通情報の提供の要求を受けると、クライアント装置 130 が求めている交通情報のエリアや対象道路を特定し、交通情報編集部 125 が、該当するエリアの交通情報を交通情報データベース 121 から読み出す。交通情報編集部 125 は、この交通情報のデータと、それに付されているグレースケール情報とを情報料金判定部 124 に送り、また、交通情報を編集して、交通情報送信部 126 を介して、クライアント装置 130 に提供する。

交通情報とグレースケール情報とを受信した情報料金判定部 1 2 4 は、例えば、次式により、情報料金を決定する。

$$\text{情報料金} = \Sigma [(G_i / G_{\max}) \times \text{Cost}(T_i)]$$

ここで、 G_i は該当箇所のグレースケール値、 G_{\max} はグレースケールの最大値、
5 $\text{Cost}(T_i)$ は区間 i の交通情報 T_i の基本料金である。

情報料金判定部 1 2 4 は、こうして決定した情報料金を課金データベース 1 2 7 に登録する。

クライアント装置 1 3 0 は、交通情報送信・情報料金計算装置 1 2 0 から提供された交通情報を復号化して活用する。

10 このように、このシステムでは、交通情報の精度が高ければ情報料は高くなり、精度が低いほど安くなる、という、理にかなった料金体系となる。

なお、本発明の各実施形態では、交通情報を標準化点の状態量（距離量子化単位の状態量）として表す場合について説明したが、本発明は、その他の方法で表現した交通情報に対しても適用できる。

15

（第 4 の実施形態）

本発明の第 4 の実施形態では、グレースケール情報により交通情報の状態量の平常時との差異を表示する場合について説明する。

ユーザは、普段通勤等に利用している、混雑事情をよく知るルートに関して、
20 「普段と比べて混んでいるか、空いているか」の情報を得ることができるならば、これまでの体験から車の流れを予測できる自然渋滞が発生しているのか、予測できない突発渋滞が発生しているのかを判断することが可能になり、経路選択に大いに役立つ。

突発渋滞の原因となる「事故」「工事」「規制」「道路の異常」等の事象は、
25 一般的にセンサでの情報収集が困難であるが、プローブカーでは非常に正確な旅行時間が計測できるため、プローブカー等によって収集した交通情報から、平常時の交通状況との乖離量を求めることができ、この乖離量から突発性の渋滞の発生を判別することができる（但し、その発生原因については判別できない）。

図 9 には、横軸に計測時刻、縦軸に旅行時間の計測値を表示したグラフ上に、通常時の旅行時間の推移を実線で示し、突発事象発生時の旅行時間の推移を点線で示している。突発事象発生時には、普段見られない旅行時間の増加が現れる。

この実施形態の交通情報表示方法では、旅行時間の計測データに対して、過去
5 に計測した旅行時間の平均値との乖離の大きさを旅行時間の属性情報として求め、旅行時間の計測データと、その属性情報を表すグレースケール情報とを併せて提示する。

図 10 には、この計測情報とグレースケール情報とを生成して提供するセンタ
ー側と、この交通情報を受信して活用する受信側との構成を示している。センタ
10 ー側は、センサ A（超音波車両センサ）21、センサ B（画像センサ）22 及び
センサ C（プローブカー）23 を用いて交通情報を計測する交通情報計測装置 1
0 と、計測情報から交通情報及びグレースケール情報を生成して送信する交通情
報・属性情報生成・送信部 30 とを備えている。

交通情報計測装置 10 は、各センサ 21、22、23 から取得したデータを処
15 理するセンサ処理部 A（11）、センサ処理部 B（12）及びセンサ処理部 C
（13）と、センサ処理部 11、12、13 で処理されたデータを用いて交通情
報の計測情報を算出し、対象区間を示す情報と共に交通情報・属性情報生成・送
信部 30 に出力する交通情報算出部 14 とを備えている。

また、交通情報・属性情報生成・送信部 30 は、交通情報計測装置 10 から計
20 測情報及び対象区間情報を収集する現在交通情報収集部 31 と、収集された計測
情報及び対象区間情報を蓄積する統計情報蓄積部 32 と、計測情報の属性情報を
算出してグレースケール情報を生成する属性情報生成部 37 と、計測情報、グ
レースケール情報及び対象区間情報を符号化に適した形態に変換する交通情報変換
部 33 と、変換されたデータを符号化する符号化処理部 34 と、符号化処理され
25 た交通情報、グレースケール情報及び対象区間情報を送信する情報送信部 35 と、
交通情報変換部 33 が参照するデジタル地図データベース 36 とを備えている。

一方、カーナビゲーション装置等の受信側装置 60 は、交通情報送信部 30 か
ら提供された情報を受信する情報受信部 61 と、受信情報を復号化して交通情報、
グレースケール情報及び対象区間情報を再生する復号化処理部 62 と、デジタル

地図のデータベース 65 と、各リンクのリンクコストが記述されたテーブル 66 と、デジタル地図データベース 65 を参照して交通情報の対象区間を特定する位置参照部 63 と、交通情報及びグレースケール情報に基づいてリンクコストテーブル 66 の記述を更新する交通情報・属性情報処理部 64 と、GPS アンテナ 69 やジャイロ 70 を用いて自車位置を判定する自車位置判定部 68 と、リンクコストテーブル 66 の情報を利用して、渋滞情報を添えた自車位置付近の地図や経路案内を表示し、あるいは目的地までのルート探索等を行う情報活用部 67 と、音声での案内を行うガイダンス装置 71 とを備えている。

交通情報・属性情報生成・送信部 30 の属性情報生成部 37 は、図 11 に示す手順でグレースケール情報を生成する。

属性情報生成部 37 は、現在交通情報収集部 31 が交通情報計測装置 10 から収集した現在の計測情報を取得し（ステップ 1）、統計情報蓄積部 32 から同一対象区間の過去の計測情報（統計情報）を取得し（ステップ 2）、現在の計測情報が統計情報の平均からどの程度乖離しているかを算出し（ステップ 3）、その乖離の大きさに応じた値を、現在の計測情報の属性情報を表すグレースケール情報として設定する（ステップ 4）。

例えば、旅行時間の属性情報を 2 ビット・4 段階のグレースケール情報で表示する場合では、旅行時間の統計情報から平均値と標準偏差 σ とを算出し、現在の旅行時間の計測値と平均値との乖離の大きさに応じて、グレースケール情報を次のように設定する。

現在の計測値と平均値との乖離が、 1σ 未満の時	0
現在の計測値と平均値との乖離が、 1σ 以上、 2σ 未満の時	1
現在の計測値と平均値との乖離が、 2σ 以上、 3σ 未満の時	2
現在の計測値と平均値との乖離が、 3σ 以上の時	3
計測不能等により交通流が途絶えたと推定される時	3

図 12 には、旅行時間の統計情報の平均値（実線）と、当日の旅行時間の計測値（点線）と、グレースケール情報が 1 と表示される範囲（一点鎖線の間）とを模式的に示している。ここでは、突発的事象による渋滞が発生すると、グレースケール情報の値が 1 を超える場合を例示している。このように、グレースケール

情報は、対象区間に突発性渋滞（従って、対象区間をよく利用するユーザにも、車の流れが予測不能である渋滞）が発生しているか否かを識別する指標となり得る。

このグレースケール情報は、交通情報に含めて受信側装置 60 に送られる。図 13 (a) ~ 図 13 (b) には、交通情報・属性情報生成・送信部 30 から送信される交通情報（図 13 (b)）と、対象区間を示す位置参照情報（図 13 (a)）とのデータ構造を例示している。交通情報（図 13 (b)）には、符号化された交通情報のデータとグレースケール情報のデータとが含まれている。

受信側装置 60 は、受信データを復号化し、位置参照情報から交通情報の対象区間を特定する。また、交通情報及びグレースケール情報をリンクコストテーブル 66 に書き込み、リンクコストを更新する。受信側装置 60 の情報活用部 67 は、自車位置付近の地図上に渋滞情報をブリンク表示し、グレースケール情報の値が高い、統計情報との乖離が大きい渋滞ほど、点滅間隔を短く設定する。また、情報活用部 67 は、グレースケール情報の値が高い渋滞が存在する場合、「この先（またはルート上に）、突発的な渋滞が発生しています」等の音声案内をガイダンス装置 71 から流す。また、経路探索では、突発渋滞が発生した区間に対して、本来のリンクコストに、乖離状況に応じたペナルティコストを加算し、この道路区間を通りにくく設定する。

このように、交通状況の通常時からの乖離の程度を示す情報を、交通情報の属性情報として設定し、その属性情報を表すグレースケール情報を、交通状況のデータとともに提供することにより、ドライバーは、予測不能な渋滞に巻き込まれるリスクを回避できる。

なお、交通情報として提供する交通状況は、旅行時間以外に、走行速度、交通量、占有率、渋滞度ランク、渋滞長等であっても良い。

また、グレースケール情報の値は、統計情報の最大・最小の間を 4 つに区分した四分位数との大小関係に基づいて設定することも可能である。例えば、

現在の計測値が、第 1 四分位数以下 0 (普段より、大分空いている)

現在の計測値が、第 1 ～第 2 四分位数の間 1 (普段より、多少空いてい
る)

現在の計測値が、第 2 ～第 3 四分位数の間 2 (普段より、多少混んでい
る)

5 現在の計測値が、第 3 四分位数以上 3 (普段より、大分混んでい
る)

とする。

また、統計情報を日種(平日・土曜・日曜・五十日・イベント発生日)や、天候
別に集計し、現在の計測値を日種や天候が一致する統計情報と比較するようにし
10 てもよい。

また、グレースケール情報の値は、「普段恒常的に発生している渋滞」を示す
「0」と、「突発的に発生した渋滞」を示す「1」との 2 値で表しても意義があ
る。また、グレースケール情報で使用する値をさらに増やし、乖離量を緻密に表
現するならば、情報の付加価値は更に上がる。

15 また、ここでは、交通情報、グレースケール情報及び対象区間情報を符号化し
て送信する場合について説明したが、符号化は必須ではない。また、交通情報の
対象区間は、形状ベクトル以外の情報を用いて特定しても良い。例えば、道路区
間識別子、交差点識別子、リンク番号、道路地図をタイル状に区分してその各々
に付した識別子、道路に設けたキロポスト、道路名、住所、郵便番号等を位置参
20 照情報として用いることも可能である。

(第 5 の実施形態)

本発明の第 5 の実施形態では、第 4 の実施形態の表現方法を用いて交通情報を
提供する際に、現在情報と対比する統計情報の日種や時間帯等を受信側から指定
25 するシステムについて説明する。

ユーザが認識している道路の混み具合は、特定の季節や曜日、あるいは特定の
天候の時だけの状況であって、その道路における平均的な渋滞状況とは違ってい
る場合があり得る。こうした状況は、ユーザが、その道を決まった時期、曜日等
にしか走行しなければ、しばしば発生する。また、ユーザが、その道路を大規模

工事が始まる以前にしか通ったことがなければ、大規模工事中の渋滞については分からない。また、大きなショッピングモール・百貨店・駅前・室内遊戯施設等の駐車場の混雑状況や待ち時間は、天候に大きく左右され、その付近の交通状況は、晴れの日と雨の日とでは大きく違って来る。

- 5 このシステムでは、ユーザが混雑状態を承知している交通状況と現在状況との乖離を交通情報の属性情報で示すこととしている。そのため、ユーザ側から、道路の混み具合を承知している日種や時間帯、あるいは現在の天候等の情報が情報提供側に伝えられ、情報提供側では、統計情報の中から、該当する条件の統計情報を集めて比較情報を生成し、現在情報と比較して、交通情報の属性情報を生成
- 10 する。

- 図14には、このシステムの構成を示している。受信側装置60は、比較情報を入力するマン・マシン・インタフェース(MMI)75と、走行軌跡を蓄積する蓄積部72と、雨天に作動するワイパ76と、比較情報入力MMI75から入力された情報や、ワイパ76の動作、過去の走行軌跡などから比較情報の条件を
- 15 決定する比較情報判定部74と、比較情報の条件を交通情報・属性情報生成・送信部30に送信する情報送信部73とを備えている。その他の構成は第4の実施形態(図10)と変わらない。

図15のフロー図は、この受信側装置60と交通情報・属性情報生成・送信部30との動作手順を示している。

- 20 受信側装置60の比較情報判定部74は、比較情報入力MMI75から入力された情報に基づいて比較情報の条件を指定する。また、ワイパ76が作動しているときは、比較情報の条件として雨天を指定する。また、過去の走行軌跡から、以前に走行したときの日種や時間帯を求め、その日種や時間帯を比較情報の条件として指定する(ステップ10)。受信側装置60は、この比較情報の条件を交
- 25 通情報・属性情報生成・送信部30に通知する(ステップ11)。

交通情報・属性情報生成・送信部30の属性情報生成部37は、現在交通情報収集部31が交通情報計測装置10から収集した現在の計測情報を取得し(ステップ10)、統計情報蓄積部32から、指定された条件の統計情報を選出して比較情報を生成し(ステップ21)、現在情報を比較情報の平均と比較して、平均

からの乖離を算出し（ステップ２２）、その乖離の大きさに応じた値をグレースケール情報として設定し、現在情報とグレースケール情報とを受信側装置６０に送信する（ステップ２３）。受信側装置６０は、この交通情報を受信し、第４の実施形態の場合と同様に、活用する（ステップ１２）。

- ５ このように、このシステムでは、ユーザの個々の経験に合わせてカスタマイズしたキメの細かい交通情報が提供される。ユーザは、混雑状態を承知している交通状況と比較した情報を、グレースケール情報として得ることにより、現在発生している渋滞での車の流れを的確に予想できる。その結果、適切な経路選択が可能になる。

10

（第６の実施形態）

本発明の第６の実施形態では、交通状況の増減傾向を交通情報の属性情報とし、この属性情報をグレースケール情報で表す場合について説明する。

- この交通情報表現方法を実施する送信側及び受信側の構成は、第４の実施形態
15 （図１０）と変わらない。

交通状況の増減傾向は、直近の一定時間前の状況と比較して増減傾向を決定し、グレースケール情報で表現する。例えば、旅行時間の増減を表現する場合は、現在旅行時間と３０分前の旅行時間とを比較し、

20	旅行時間が－２０％以上変動(減った)しているとき	0
	旅行時間の変動が－２０～０％のとき	1
	旅行時間の変動が０～＋２０％のとき	2
	旅行時間が＋２０％以上変動(増えた)しているとき	3

と、グレースケール情報を表示する。

- 25 このように、交通状況の増減傾向を属性情報として設定することにより、ユーザは、突発的な渋滞に対しても的確な対処が可能になり、旅行時間が増加傾向にある場合は、迂回路を進み、旅行時間が減少傾向にある場合は、渋滞の流れに任せる、と言った選択ができる。

なお、交通情報の属性情報は、「渋滞長の増減」「走行速度の増減」「単位区間(またはリンク)旅行時間の増減」等の増減率や、「駐車場の満車率」「駐車場

の待ち時間」等の変化状況を対象とすることもでき、これらの属性情報をグレースケール情報で表示するようにしても良い。

(第7の実施形態)

- 5 本発明の第7の実施形態では、経路探索で求めた経路情報の優位性を、この経路情報の属性情報とし、この属性情報をグレースケール情報で表す場合について説明する。

カーナビゲーション装置等では、DRGS (Dynamic Route Guidance System) が実現されており、目的地までの時間最短ルートを提供することができる。しかし、ドライバーは、所要時間にあまり差が無いのであれば、勝手を知っている、通り慣れたルートを使いたい、という意識がある。

- この実施形態における経路情報の表示方法では、時間最短ルートを他のルート (比較対照ルート) と比較して、比較対照ルートに対する時間最短ルートの優位性をグレースケール情報で表し、時間最短ルート情報とグレースケール情報とを
15 提供する。ドライバーは、提供されたルートの優位性が高ければ、その時間最短ルートを選択し、提供されたルートの優位性が低ければ、他のルートを選択する、と言った判断が可能になる。

- 図16は、この表示方法で経路情報を提供するシステムの構成を示している。ここでは、センター側で時間最短ルートとグレースケール情報とを算出して受信
20 側装置に提供するCDRGS (センター計算型DRGS) での構成を示している。

- センター側のルート・属性情報算出・送信部300は、受信側装置60から送られた現在地及び目的地の情報に基づいて経路探索の始端及び終端を決定する始
終端決定部39と、交通情報計測装置10から交通情報及び対象区間情報を収集する現在交通情報収集部31と、現在の交通情報を参照して、目的地までの時間
25 最短ルートを算出するルート計算部40と、時間最短ルートの優位性を算出してグレースケール情報を生成する属性情報計算部38と、時間最短ルート及びグレースケール情報のデータを符号化する符号化処理部34と、符号化処理された提供ルート及びグレースケール情報を送信する情報送信部35と、デジタル地図データベース36とを備えている。

一方、受信側装置 60 は、ルート・属性情報算出・送信部 300 から提供された情報を受信する情報受信部 61 と、受信情報を復号化してルート情報及びグレースケール情報を再生する復号化処理部 62 と、デジタル地図のデータベース 65 と、デジタル地図データベース 65 を参照して、提供されたルート进行特定する位置参照部 63 と、提供されたルート情報及びグレースケール情報を処理して活用5 5 に供するルート情報・属性情報活用処理部 79 と、ルート情報を表示する MMI 1180 と、音声による案内を行うガイダンス装置 71 と、GPS アンテナ 69 やジャイロ 70 を用いて自車位置を判定する自車位置判定部 68 と、目的地を入力する MMI 78 と、現在地及び目的地を設定する現在位置目的地設定部 77 と、
10 現在地及び目的地の情報をルート・属性情報算出・送信部 300 に送信する情報送信部 73 とを備えている。

図 17 のフロー図は、受信側装置 60 とルート・属性情報算出・送信部 300 との動作手順を示している。

受信側装置 60 には、ルート要求画面が表示され、目的地が入力される（ステップ 30）。現在位置目的地設定部 77 は、現在位置を取得して（ステップ 31）、目的地と現在地とを設定し、この情報をルート・属性情報算出・送信部 300 に送信する（ステップ 32）。
15

ルート・属性情報算出・送信部 300 の現在交通情報収集部 31 は、交通情報計測装置 10 から現在（場合によっては過去）の交通情報を収集する（ステップ 40）。ルート計算部 40 は、収集された交通情報を参照して、指定された現在地・目的地間の時間最短ルートを算出する（ステップ 41）。属性情報計算部 38 は、算出されたルート上の重要交差点を N 個選出し（ステップ 42）、始末端及び各重要交差点で区切られた各区間の比較対照ルートを決定する（ステップ 43）。
20

ユーザがあらかじめルートを登録している場合は、そのルートを比較対照ルートとする。
25

また、登録されたルートが存在しない場合は、距離最短ルートを比較対照ルートとして決定する。夜間等の道路が空いている状態では、距離最短ルートが時間

最短ルートとなり、ドライバーは通常このルートを選ぶ。従って、距離最短ルートを「基準の経路」とすることは妥当性がある。

- また、その他のルート、例えば、現在地・目的地間の旅行時間がN番目に短い第N番目ルート、あるいは、他の代表的なルートであって、時間最短ルートとの経路一致率が規定値未満のルート等、を比較対照ルートとしても良い。

属性情報計算部38は、始末端及び各重要交差点で区切られた各区間の時間最短ルートと比較対照ルートとを比較して、その時間最短ルートの優位性を求める。

例えば、旅行時間の削減時間を優位性の指標に設定し、比較対照ルートに比べて、時間最短ルートを走行することにより削減できる旅行時間が、

10	5分未満の場合	優位性 0
	5～15分の場合	優位性 1
	15～30分の場合	優位性 2
	30分以上の場合	優位性 3

- として各区間の優位性を算出し、その優位性の値を配列したグレースケール情報を生成する。得られたグレースケール情報を時間最短ルートの情報と共に受信側装置60に送信する（ステップ44）。

- 図18(a)～図18(b)には、ルート・属性情報算出・送信部300から送信されるルート情報の位置参照情報（図18(a)）と、ルート情報の属性情報を表すグレースケール情報（図18(b)）とのデータ構造を例示している。
- この位置参照情報（図18(a)）とグレースケール情報（図18(b)）とは、一つのデータとして組み込んでも良い。

- 受信側装置60は、このルート情報を受信すると（ステップ33）、位置参照情報を用いて、提供されたルートをデジタル地図上で特定し、そのルートを画面や音声で表示する（ステップ34）。このとき、図19に示すように、提供ルートを表す線の太さを、各区間のグレースケール情報の値に応じて変える。この画面を見たドライバーは、「太線区間は提供ルートに従うが、細線区間は、別の通り慣れたルートを通る」と言うような判断を行うことが可能になる。なお、図19では、各経路の渋滞情報を点線で表示している。

また、提供ルートを表示は、第1の実施形態での表示（図2（a）～図2（c））と同様に、グレースケール情報の値に応じて線種（実線／点線）を変えたり、透かし度合いを変えたりしても良い。

5 このように、このシステムでは、ルート情報の比較対照ルートに対する優位性を属性情報に設定し、ルート情報と属性情報とで表現した経路情報を提供する。この情報提供を受けたドライバーは、夜間等、道路が空いている時間帯では、提供された時間最短ルート（この時間帯では距離最短ルートに一致する）を選ぶことになるであろう。

10 交通量が増える時間帯（朝ピーク等）では、道路網全体が徐々に混んでくる（つまり、迂回路も通常混んでくる）。そのため、距離最短ルートに代わる時間最短ルートが出現したとしても、実際の所要時間には大きな差が現れず、時間最短ルートの優位性は低下する。このような場合には、ドライバーは、「勝手を知らない道」よりも、行き慣れた道を選択することになる。

15 しかしながら、突発事象や、「その日に限って急に混む（またはガラガラになる）」という現象も、稀に発生する。このような場合、提供ルートの優位性の高さは歴然としており、そのため、ドライバーは、多少のリスクを冒しても、提供ルートを選ぶことになる。

20 なお、比較対照ルートに対する時間最短ルートの優位性の評価は、図20に示す手順で行っても良い。この手順中、ルート・属性情報算出・送信部300のルート計算部40が、指定された現在地・目的地間の時間最短ルートを算出するまでの手順（ステップ41）は、図17の場合と同じである。属性情報計算部38は、始端・終端間の比較対照ルートを決出し（ステップ420）、両ルートの相違区間を抽出して、時間最短ルートの優位性を評価する（ステップ430）。両ルートが一致している区間の優位性は大とする。相違区間については、図17の場合と同様の手法で優位性を算出し、その優位性の値を配列したグレースケール情報を生成する。得られたグレースケール情報を時間最短ルートの情報と共に受信側装置60に送信する（ステップ440）。

25 時間最短ルートと比較対照ルートとの一致区間が多い場合には、この手順を採ることにより、優位性算出処理の負担を軽減できる。

また、優位性の指標として、旅行時間の削減時間に代えて、旅行時間削減率(%)を用いても良い。この場合、比較対照ルートに比べて、時間最短ルートを走行することにより削減できる旅行時間の割合が、

5	5%未満の場合	優位性	0
	5～10%の場合	優位性	1
	10～20%の場合	優位性	2
	20%以上の場合	優位性	3

のように優位性を設定する。

また、比較対照ルートを走行するよりも時間最短ルートを走行する方が速く到着する確率(勝敗率)を優位性の指標に設定しても良い。通常、交通情報にはバラツキがあるので、そのバラツキを考慮すると、時間最短ルートとして提供されたルートが一番速いとは限らない。勝敗率は、提供ルートが勝利する確率を表している。勝敗率を優位性の指標とするときは、

15	勝率が50～55%の場合	優位性	0
	勝率が55～60%の場合	優位性	1
	勝率が60～70%の場合	優位性	2
	勝率が70%以上の場合	優位性	3

のように優位性を設定する。

また、図21は、センター側から交通情報を受信した受信側装置が、時間最短ルートとグレースケール情報とを算出するLDRGS(端末計算型DRGS)での構成を示している。

センター側の交通情報計算部10は、交通情報を受信側装置60に送信する交通情報送信部15を備えている。

受信側装置60は、交通情報を受信する交通情報受信部181と、受信した交通情報を参照して、目的地までの時間最短ルートを算出するルート計算部182と、時間最短ルートの優位性を算出してグレースケール情報を生成する属性情報計算部183とを備え、さらに、図16の受信側装置と同様に、デジタル地図データベース65、ルート情報・属性情報活用処理部79、MMI部180、ガイ

ダンス装置 71、GPS アンテナ 69、ジャイロ 70、自転車位置判定部 68、目的地入力 MMI 78、及び現在位置目的地設定部 77 を備えている。

また、図 22 には、この受信側装置 60 の動作手順を示している。この動作は、CDRGS (図 16) のルート・属性情報算出・送信部 300 のルート計算部及び属性情報計算部が行っている動作を、受信側装置 60 のルート計算部 182 及び属性情報計算部 183 が、受信側装置 60 の内部で行っているに過ぎない。

このように、ルート情報の比較対照ルートに対する優位性を属性情報に設定して、ルート情報と属性情報とで表現した経路情報を提供することにより、ドライバーは、適切な経路選択が可能になる。

10

(第 8 の実施形態)

本発明の実施形態における交通情報提供システムでは、道路に沿って変化する交通情報の状態量とともに、その状態量の有効性を示すマスクビット情報を併せて提供する。

15 マスクビット情報は、図 25 (a) ~ 図 25 (c) に示すように、形状ベクトル (道路) を等間隔に区切って設定した量子化単位 (距離量子化単位) での交通情報の状態量が有効か無効かを表す情報であり、0 または 1 で表現され、0 は「交通情報が無効」、1 は「有効」を表す。

このマスクビット情報を交通情報の状態量とともに提供する場合には、交通情報
20 報が「不明」であるときに、その状態量としてどのような値を設定しても、受信側では、マスクビット情報を用いて「不明」区間を明確に識別することが可能である。図 25 (a) ~ 図 25 (c) は、楕円で囲んだ「不明」区間の状態量を、送信側が 0 に設定した場合を示している。図 25 (a) は、送信側から圧縮符号化して送られる交通情報とマスクビット情報とを模式的に示しており、図 25
25 (b) は、受信側が受信して復号化した交通情報とマスクビット情報とを模式的に示している。受信側は、最終的に、交通情報とマスクビット情報とのアンドを取ることによって、図 25 (c) に示す交通情報を再生する。この場合、復号化した交通情報 (図 25 (b)) における「不明」区間の状態量が可変長符号化圧

縮によって0から変化しても、マスクビット情報とのアンドを取ることによって、「不明」区間は明確になる。

この交通情報を提供する交通情報提供システムを図26に示している。このシステムは、センサーA（超音波車両センサー）1021、センサーB（AVIセンサー）1022 及びセンサーC（プローブカー）1023 を用いて交通情報を計測する交通情報計測装置 1010 と、交通情報を符号化するための符号表を作成する符号表作成部 1050 と、交通情報及びその対象区間の情報を符号化して送信する交通情報送信部 1030 と、送信された情報を受信するカーナビ等の受信側装置 1060 とから成る。

交通情報計測装置 1010 は、各センサー1021、1022、1023 から取得したデータを処理するセンサー処理部A（1011）、センサー処理部B（1012）及びセンサー処理部C（1013）と、各センサー処理部 1011、1012、1013 で処理されたデータを用いて交通情報を生成し、その交通情報データと対象区間を示すデータとを出力する交通情報算出部 1014 とを備えている。

符号表作成部 1050 は、交通情報の量子化に用いる複数種類の交通情報量子化テーブル 1053 と、複数種類の標本化点間隔（単位区画長）を規定する距離量子化単位パラメータテーブル 1054 とを備えており、符号表を作成する符号表算出部 1051 は、交通情報計測装置 1010 から取得した過去の交通状況をパターン分けし、全てのパターンについて、交通情報量子化テーブル 1053 及び標本化点間隔の全ての組み合わせに対応する各種の符号表 1052 を作成する。

交通情報送信部 1030 は、交通情報計測装置 1010 から交通情報を収集する交通情報収集部 1031 と、収集された交通情報を基に交通状況を判定し、距離量子化単位の単位区画長を決定し、使用すべき量子化テーブルや符号表を決定する量子化単位決定部 1032 と、交通情報を標本化点の状態量（距離量子化単位の状態量）に変換する処理やマスクビット情報を生成する処理を行い、また、対象区間の形状ベクトルデータを統計予測差分値に変換する処理を行う交通情報変換部 1033 と、量子化単位決定部 1032 が決定した符号表 1052 を用いて交通情報の符号化処理を行い、また、対象区間の形状ベクトルの符号化処理を行う符号化処理部 1034 と、符号化された交通情報データ及び形状ベクトルデータを送信する情

報送信部 1035 と、交通情報変換部 1033 が参照するデジタル地図データベース 1036 とを備えている。

交通状態量を統計予測値からの差分で表現する場合には、交通情報変換部 1033 は、量子化単位決定部 1032 が決定した距離量子化単位や交通情報量子化テーブル 1053 を用いて交通状態量の量子化や統計予測差分値への変換処理を行い、
5 また、交通状態量が無効であるときに 0、有効であるときに 1 とするマスクビット情報を生成する。符号化処理部 1034 は、交通状態量の統計予測差分値を、量子化単位決定部 1032 が決定した符号表 52 を用いて可変長符号化し、また、0 と 1 とから成るマスクビット列をファクシミリでの標準符号化方式である MH
10 (modified Huffman) 符号化方式等により符号化する。以下、MH 符号化の場合について説明する。

また、交通状態量を周波数成分の係数で表現する場合には、交通情報変換部 1033 は、量子化単位決定部 1032 が決定した距離量子化単位に基づいて、交通状態量を周波数成分への分解が可能となる個数の状態量に変換し、また、その交通
15 状態量に対するマスクビット情報を生成する。符号化処理部 1034 は、この交通状態量を F F T、D C T、D W T 等の手法を用いて周波数成分に分解し、その係数を量子化単位決定部 1032 が決定した量子化テーブルに基づいて量子化した後、量子化した係数を、量子化単位決定部 1032 が決定した符号表を用いて可変長符号化し、また、マスクビット列を MH 符号化方式で符号化する。

20 受信側装置 1060 は、交通情報送信部 1030 から提供された情報を受信する情報受信部 1061 と、受信情報を復号化して交通情報及び形状ベクトルを再生する復号化処理部 1062 と、デジタル地図データベース 1065 のデータを用いて形状ベクトルのマップマッチングを行い、交通情報の対象区間を決定するマップマッチング及び区間確定部 1063 と、受信した交通情報をリンクコストテーブル 1066 の対象区間のデータに反映させる交通情報反映部 1064 と、G P S アンテナ 1069 やジャイロ 1070 を用いて自車位置を判定する自車位置判定部 1068 と、自車位置から目的地までのルート探索等にリンクコストテーブル 1066 を活用する情報活用部
25 1067 と、ルート探索結果に基づいて音声での案内を行うガイダンス装置 1071 とを備えている。

図 27 のフロー図は、交通状態量を統計予測値からの差分で表現する場合の各部の動作を示している。

5 符号表作成部 1050 の符号表算出部 1051 は、交通情報計測装置 1010 から送られて来た過去の交通情報を解析してパターン L の交通状況における交通情報を集計し（ステップ 1001）、距離方向の量子化単位（距離量子化単位）M を設定し（ステップ 1002）、交通情報量子化テーブル N を設定する（ステップ 1003）。次に、統計予測値算出式により統計予測値 S を算出し、交通情報状態量と S との差分（統計予測差分値）を算出する（ステップ 1004）。次に、統計予測差分値の分布を計算し（ステップ 1005）、ランレングスの分布（同一値の連続分布）
10 を計算する（ステップ 1006）。統計予測差分値及びランレングスの分布を基に符号表を作成し（ステップ 1007）、ケース L-M-N の符号表を完成する（ステップ 1008）。この処理を全ての L、M、N のケースが終了するまで繰り返す（ステップ 1009）。

15 こうして、各種の交通状況パターン及び情報表現の分解能に対応可能な多数の符号表があらかじめ作成され、保持される。

次に、交通情報送信部 1030 は、交通情報を収集し、交通情報提供区間を決定する（ステップ 1010）。1 つの交通情報提供区間 V を対象として（ステップ 1011）、その交通情報提供区間 V の周辺の形状ベクトルを生成し、基準ノードを設定した後（ステップ 1012）、形状ベクトルの不可逆符号化圧縮を行う（ステップ 1013）。この不可逆符号化圧縮の方法は特願 2001-134318 号に
20 詳述している。

量子化単位決定部 1032 は、交通状況を判定し、標本化点間隔（距離量子化単位の単位区画長）及び量子化のレベルを決定する（ステップ 1014）。交通情報変換部 1033 は、決定された単位区画長で形状ベクトルの基準ノードから距離方向の標本化を行い、交通情報提供区間を分割して（ステップ 1015）、各量子化単位の交通情報の状態量を算出する（ステップ 1016）。また、状態量が無効の距離量子化単位に対して 0 のマスクビット情報を設定し、状態量が有効の距離量子化単位に対して 1 のマスクビット情報を設定する（ステップ 1017）。
25

交通情報変換部 1033 は、量子化単位決定部 1032 が量子化レベルを基に決定した交通情報量子化テーブル 1053 を用いて交通情報の量子化を行い（ステップ 1018）、量子化した交通情報を統計予測差分値に変換する（ステップ 1019）。

次に、符号化処理部 1034 は、量子化単位決定部 1032 が決定した符号表 1052
5 を用いて、量子化された交通情報の可変長符号化圧縮を実施する（ステップ 1020）。また、形状ベクトルの基準ノードから距離方向に並ぶ各距離量子化単位の 0 と 1 とから成るマスクビット情報の配列（例えば図 25（a）の場合、11111111111110000111111 というマスクビット列）を MH 符号化方式で符号化する（ステップ 1021）。

10 この処理を交通情報提供区間の全てについて実行する（ステップ 1023）。情報送信部 1035 は、符号化されたデータを送信データに変換し（ステップ 1024）、符号表とともにデータ送信する（ステップ 1025）。

一方、受信側装置 1060 は、情報受信部 1061 がデータを受信すると（ステップ 1030）、各交通情報提供区間 V について（ステップ 1031）、復号化処理部 1062
15 が、形状ベクトルを復号化し、マップマッチング及び区間確定部 1063 が、自己のデジタル地図データベース 1065 に対するマップマッチングを行い、対象道路区間を特定する（ステップ 1032）。また、復号化処理部 1062 は、符号表を参照して、各距離量子化単位の交通情報状態量を復号化する（ステップ 1033）。

また、復号化処理部 1062 は、マスクビット列を復号化し（ステップ 1034）、
20 各距離量子化単位の交通情報状態量とマスクビット情報との AND を取ることに
よって、交通情報を確定する。

交通情報反映部 1064 は、復号化された旅行時間を自システムのリンクコスト等に反映させる（ステップ 1035）。こうした処理が全ての交通情報提供区間について実行される（ステップ 1036、1037）。情報活用部 1067 は、提供された旅行時間
25 を活用して所要時間表示やルートガイダンスを実行する（ステップ 1038）。

また、図 28 のフロー図は、交通状態量を周波数成分の係数で表現する場合の各部の動作を示している。符号表作成部 1050 は、FFT を実施して FFT 係数を求め（ステップ 1204）、FFT 係数を量子化して量子化係数を算出し（ステ

ップ 1205)、量子化係数の分布を計算し(ステップ 1207)、ランレングスの分布を計算し(ステップ 1207)、それらを基に符号表を作成する(ステップ 1208)。

また、交通情報送信部 1030 は、実数部及び虚数部に設定した交通情報のレベル
5 合わせを行い(ステップ 1218)、FFTを実施してフーリエ係数に変換し
(ステップ 1219)、このフーリエ係数を、符号表を参照して可変長符号化圧縮
する(ステップ 1220)。

また、受信側装置は、符号表を参照し、逆フーリエ変換を実施して交通情報を
復号化する(ステップ 1234)。

10 その他の手順は、図 27 の場合と変わらない。

図 29 には、交通情報送信部 30 から、形状ベクトルデータ列情報(図 37
(a))とともに送信される交通情報のデータ構造の一例を示している。このデ
ータには、DCTやDWT等で周波数成分の係数に変換され、且つ、可変長符号
化された交通情報と、MH符号化されたマスクビット情報とが含まれている。

15 このように、交通情報送信部が、距離量子化単位の状態量とともに、その状態
量の有効/無効を表すマスクビット情報を送ることにより、受信側装置は、状態
量が無効である区間(「不明」区間)を明確に知ることができる。

また、この場合、前述するように、「不明」区間の状態量をどのように設定し
ても、受信側では、「不明」区間を識別することが可能であり、「不明」区間の
20 状態量に任意の値を設定することができる。そのため、「不明」区間の状態量と
して、「不明」区間の前後に位置する「有効」区間の状態量が、符号化・復号化
の過程で変質することがないように値を設定することが望ましい。この点につい
て図 30(a)～図 30(d)を用いて説明する。

図 30(a)～図 30(d)においては、横軸に対象道路区間の基準点からの
25 距離を示し、縦軸に、その距離における速度などの状態量を示している。図 30
(a)に示すように、対象道路区間の一部に状態量が無効である「不明」区間が
存在すると仮定する。この「不明」区間の状態量を図 25(a)～図 25(c)
に示すように 0 に設定すると、不可逆圧縮や直交変換を含む周波数変換圧縮を実
施した場合に、「不明」区間の境界部分の状態量が均一化されるため、受信側で

状態量を再生したとき、「不明」区間に接する「有効」区間の状態量が元の状態量から大きく変化してしまう虞がある（図 25（b））。

こうした不都合を避けるため、図 30（b）では、「不明」区間の前後の値を直線で結び、「不明」区間内の状態量をこの直線上の値に設定している。また、

5 図 30（c）では、「不明」区間の前後の状態量を「不明」区間内でも維持し、「不明」区間の中央付近で、状態量を切り換える（両直線を接続する）ようにしている。また、図 30（d）では、「不明」区間前後の状態量のトレンドを関数近似（図 30（d）では一次関数で近似する場合を示しているが、それ以外の関数でもよい）し、「不明」区間の中央付近で、状態量を切り換えるようにしている。

10 こうした処理により、「不明」区間と「有効」区間とが接する部分での状態量の急激な変化が避けられるため、「有効」区間の状態量は「不明」区間の情報の影響を受けずに済むことになり、受信側での状態量の正確な再現が可能になる。

15 図 30（c）や図 30（d）のように「不明」区間の中央付近で状態量を切り換えると、状態量を再現した時に、この中心付近で状態量の再現値が乱れることになるが、この中央付近は、最終的にマスクビット列で不明化されるため、多少値がずれても実害は無い。

20 なお、ここでは、対象道路区間を特定するために、形状ベクトルデータ列を受信側に伝える場合について説明したが、道路区間識別子や交差点識別子を用いて道路区間を特定しても良い。例えば、同一地図を参照する双方の間では、図 31（a）に示すように、道路区間識別子や交差点識別子を用いて道路を特定し、絶対位置により参照区間を指定することができる。交通情報は、該当リンクをN個に標本化し、各々の標本化点での交通情報として表現する。

25 あるいは、図 31（b）に示すように、交差点部や、リンク途中の道路から抜き出した間欠的なノード P1・P2・P3・P4 の位置参照用の緯度経度データ（名称、道路種別等の属性情報も保有するもの）を用いて対象道路を特定してもよい。ここで、P1＝リンク中点、P2＝交差点部、P3＝リンク中点、P4＝リンク中点である。道路区間を特定するには、図 31（c）に示すように、まず、P1、P2、P3、P4

の各々の位置を特定し、次に各々の区間を経路探索で繋ぎ、対象道路区間を特定する。

また、対象道路を特定する道路区間参照データとして、前述する形状ベクトルデータ列や道路区間識別子、交差点識別子だけでなく、道路地図をタイル状に区分してその各々に付した識別子や、道路に設けたキロポスト、道路名、住所、郵便番号等を用い、これらの道路区間参照データによって、交通情報の対象道路区間を特定してもよい。

（第 9 の実施形態）

10 本発明の第 9 の実施形態では、走行データを提供するプローブカーが交通情報提供装置となり、プローブカーの情報を収集するセンターが交通情報利用装置となるシステムについて説明する。このシステムでは、プローブカーの計測情報の有効・無効を表すためにマスクビット情報が使用される。

このシステムは、図 3 2 に示すように、走行時のデータを提供するプローブカー車載機 1090 と、データを収集するプローブカー収集システム 1080 とから成り、
15 プローブカー車載機 1090 は、送信データの符号化に用いる符号表をプローブカー収集システム 1080 から受信する符号表受信部 1094 と、速度を検知するセンサ A 1106 や動力出力を検知するセンサ B 1107、燃料消費を検知するセンサ C 1108 の検知情報を収集するセンサ情報収集部 1098 と、ドア開閉信号を出力する
20 センサ X 1103 やハザード信号を出力するセンサ Y 1104、シートベルト信号を出力するセンサ Z 1105 の信号に基づいてセンサ情報収集部 1098 が収集したデータの有効／無効を判定する計測情報有効／無効判定部 1097 と、GPS アンテナ 1101 での受信情報やジャイロ 1102 の情報を用いて自車位置を判定する自車位置判定部 1093 と、自車の走行軌跡やセンサ A、B、C の計測情報を蓄積する走行軌跡計測情報蓄積部 1096 と、走行軌跡計測情報蓄積部 1096 に蓄積されたデータを、受信した符号表データ 1095 を用いて符号化する符号化処理部 1092 と、符号化されたデータをプローブカー収集システム 1080 に送信する走行軌跡送信部 1091 とを備えている。

一方、プローブカー収集システム 1080 は、プローブカー車載機 1090 から走行データを受信する走行軌跡受信部 1083 と、受信データを符号表データ 1086 を用いて復号化する符号化データ復号部 1082 と、収集した走行軌跡や計測情報を活用する走行軌跡計測情報活用部 1081 と、プローブカーの現在位置に応じてプローブカー車載機 1090 に与える符号表を選出する符号表選出部 1085 と、選出された符号表をプローブカーに送信する符号表送信部 1084 とを備えている。

プローブカー車載機 1090 の計測情報有効／無効判定部 1097 は、センサ X、Y、Z から送られて来る信号に基づいて、センサ A 1106 で検知された速度情報やセンサ B 1107 で検知されたエンジン負荷、センサ C 1108 で検知されたガソリン消費量等の計測値が、交通流に乗ってプローブカーが走行しているときの計測値であるか否かを判定し、センサ A、B、C の計測情報に、判定結果を表すフラグを付けて走行軌跡計測情報蓄積部 1096 に格納する。

例えば、計測情報有効／無効判定部 1097 は、ハザードランプのオン／オフにより、通常走行か、停車か、一時停車かを判定する。また、パーキングブレーキのランプ点灯信号や、オートマチック車の P ポジション信号を用いて、車両が走行状態でないことを検出する。また、ウインカー信号を検出し、頻繁にウインカーを出している場合（例えば 4 5 秒間に 2 回以上ウインカーが出た場合）は、すり抜けをしていると判定する。

符号化处理部 1092 は、走行軌跡計測情報蓄積部 1096 に蓄積された走行軌跡データや計測情報を符号化する際に、計測情報有効／無効判定部 1097 が付したフラグに基づいてマスクビット列を作成し、このマスクビット情報を付した走行軌跡データ及び計測情報がプローブカー収集システム 1080 に送られる。図 3 3 には、プローブカー車載機 1090 からプローブカー収集システム 1080 に送られるデータのデータ構造を例示している。

プローブカー収集システム 1080 の走行軌跡計測情報活用部 1081 は、プローブカー車載機 1090 から収集した情報の有効性を、それに付されたマスクビット情報に基づいて判断し、有効なデータを用いて交通量を判定する。

このように、マスクビット情報を用いて、プローブカーから収集した情報の有効性を識別することができる。

以上、本発明を詳細に、また、特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく、様々な変更や修正を加えることができることは、当業者にとって明らかである。

5 本出願は、2002年12月27日出願の日本特許出願（特願2002-380403号）、2002年12月27日出願の日本特許出願（特願2002-380404号）、及び2003年12月12日出願の日本特許出願（特願2003-414296号）に基づくものであり、その内容は、ここに参照して取り込まれる。

10

<産業上の利用可能性>

本発明は、交通情報や経路情報を提供するセンターや、その提供サービスを実施する事業体、あるいは、交通情報や経路情報を表示する車載装置や携帯電話、PDC、PC等において広く利用することができる。

15 本発明の道路関係情報の表現方法では、交通情報や経路情報に属性情報を付加しているため、情報の量及び質が高まり、情報の利用価値が向上する。交通情報に対し、信頼性を表す情報を属性情報として付加する場合は、交通情報の正しい評価が可能になる。その結果、経路探索に使用するリンクコストを適切に設定することができ、経路探索の精度の向上が実現できる。また、有料で提供する交通
20 情報の情報価値を適正に設定することができ、交通情報提供事業における合理的な料金システムの実現を可能にする。

また、交通情報に対し、平常時との乖離の情報を属性情報として付加する場合は、突発的で、今後の推移が予想できない交通状況が発生したとき、ユーザは、この交通情報から、それを認識して、適切な対応を採ることができる。

25 また、ユーザに提示する経路情報に対し、その経路情報の優位性を示す情報を属性情報として付加する場合は、優位性が高い区間では、提示された経路を利用し、優位性が低い区間では、普段利用している、勝手知った道路を利用する、と言ったユーザの柔軟な経路選択が可能になる。

また、本発明の端末装置は、この交通情報や経路情報を、ユーザに分かり易い形態で表示することができる。

また、本発明の経路情報計算装置は、グレースケール情報を用いてリンクコストを適正に設定することができるため、高い精度で経路探索を行うことができる。

- 5 また、本発明の交通情報提供システムは、グレースケール情報を用いることにより、交通情報の精度が高ければ情報料は高くなり、精度が低いほど安くなる、という、理にかなった料金体系を採ることができる。

- 10 さらに、本発明の交通情報提供システムは、交通情報として、道路に沿って変化する交通情報の状態量を提供するとともに、その状態量が不明である「不明」区間を受信側に正確に伝えることができる。

また、本発明の交通情報の表現方法は、「不明」区間を正確に伝達することができるとともに、「不明」区間に隣接する有効区間での交通情報の状態量を正確に伝えることが可能である。

請求の範囲

1. 道路関係情報を、前記道路関係情報の属性を多段階で表示するグレースケール情報と共に表現することを特徴とする道路関係情報の表現方法。
2. 前記道路関係情報が交通情報であり、交通情報の状態量と、前記状態量の属性を多段階で表示するグレースケール情報とで交通情報を表現することを特徴とする請求項 1 に記載の道路関係情報の表現方法。
3. 前記グレースケール情報により、前記交通情報の状態量の信頼性を多段階で表示することを特徴とする請求項 2 に記載の道路関係情報の表現方法。
4. 前記交通情報の状態量を、対象道路を区切って設定した標本化点のそれぞれの状態量で表現し、前記状態量の信頼度を前記標本化点の各々に対応付けた前記グレースケール情報の数値によって表すことを特徴とする請求項 3 に記載の道路関係情報の表現方法。
5. 前記交通情報の状態量に応じた線を地図上に表示し、前記グレースケール情報で表された信頼度に応じて、前記線の透過度を変えることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の道路関係情報の表現方法。
6. 前記交通情報の状態量に応じた線を地図上に表示し、前記グレースケール情報で表された信頼度に応じて、前記線の太さを変えることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の道路関係情報の表現方法。
7. 前記交通情報の状態量に応じた線を地図上に表示し、前記グレースケール情報で表された信頼度に応じて、前記線の線種を変えることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の道路関係情報の表現方法。

8. 前記交通情報の状態量を収集するセンサの設置密度を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。
9. 前記交通情報の状態量を収集するセンサの検知精度を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。
10. 前記交通情報の状態量を収集した時点からの経過時間を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。
11. 前記交通情報の状態量の時間的な変化の振れを用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。
12. 前記交通情報の状態量の所定期間内でのばらつきを用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。
13. 道路に設置されたセンサの情報から求めた前記交通情報の状態量と、プローブカーの情報から求めた前記状態量との差異を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。
14. 前記交通情報の状態量の推定に用いた計算方式の精度によって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。

15. 前記交通情報の状態量の推定結果におけるばらつきによって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。

16. 前記交通情報の状態量の推定実績での正解率によって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。

17. 前記交通情報の状態量を決定するために用いたプローブカー情報のサンプル数によって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の道路関係情報の表現方法。

18. 前記グレースケール情報により、前記交通情報の状態量の平常時との差異を多段階で表示することを特徴とする請求項2に記載の道路関係情報の表現方法。

19. 前記差異を、新たに計測された交通情報の状態量と過去に複数回に渡って計測された前記交通情報の状態量の統計値とを比較して求めることを特徴とする請求項18に記載の道路関係情報の表現方法。

20. 前記新たに計測された交通情報の状態量を比較する比較対照として、計測日の日種が共通する過去の交通情報の状態量を使用することを特徴とする請求項19に記載の道路関係情報の表現方法。

21. 前記新たに計測された交通情報の状態量を比較する比較対照として、計測日の天候が一致する過去の交通情報の状態量を使用することを特徴とする請求項19に記載の道路関係情報の表現方法。

22. 前記グレースケール情報により、前記交通情報の状態量の変化状況を多段階で表示することを特徴とする請求項2に記載の道路関係情報の表現方法。
23. 前記道路関係情報が経路情報であり、経路情報と、前記経路情報の属性を多段階で表示するグレースケール情報とで経路情報を表現することを特徴とする請求項1に記載の道路関係情報の表現方法。
24. 前記グレースケール情報により、他の経路に対する旅行時間最短経路の優位性を多段階で表示することを特徴とする請求項23に記載の道路関係情報の表現方法。
25. 前記優位性の比較対照経路として、距離最短経路を使用することを特徴とする請求項24に記載の道路関係情報の表現方法。
26. 前記優位性の比較対照経路として、あらかじめ登録された経路を使用することを特徴とする請求項24に記載の道路関係情報の表現方法。
27. 前記旅行時間最短経路を複数の区間に分け、各区間に設定した比較対照経路に対する各区間の旅行時間最短経路の優位性をそれぞれ求めることを特徴とする請求項24に記載の道路関係情報の表現方法。
28. 前記旅行時間最短経路の始端終端間の比較対照経路を設定して、前記旅行時間最短経路及び比較対照経路が一致する区間の前記優位性を最大に設定し、前記旅行時間最短経路及び比較対照経路が相違する区間の優位性を求めることを特徴とする請求項24に記載の道路関係情報の表現方法。
29. 交通情報の状態量と前記状態量の属性を多段階で表示するグレースケール情報とを受信する受信手段と、前記交通情報の状態量を、前記グレースケール情報の値に応じた形態で表示する表示手段とを備えることを特徴とする端末装置。

30. 前記交通情報及びグレースケール情報を提供するセンターに対して、前記状態量の比較対照を指定する情報を送信する送信手段を具備することを特徴とする請求項29に記載の端末装置。

31. 現在地及び目的地の情報を送信する送信手段と、経路情報と前記経路情報の優位性を多段階で表示するグレースケール情報とを受信する受信手段と、前記経路情報を前記グレースケール情報の値に応じた形態で表示する表示手段とを備えることを特徴とする端末装置。

32. 交通情報を受信する受信手段と、前記交通情報を参照して現在地から目的地までの旅行時間最短経路を算出するルート計算手段と、前記旅行時間最短経路の優位性を多段階で表示するグレースケール情報を生成する属性情報計算手段と、前記旅行時間最短経路を前記グレースケール情報の値に応じた形態で表示する表示手段とを備えることを特徴とする端末装置。

33. 交通情報の状態量に基づいてリンクの動的リンクコストを計算する動的リンクコスト計算手段と、

前記リンクの静的リンクコストを提供する静的リンクコスト提供手段と、
前記交通情報の状態量の信頼度を多段階で表すグレースケール情報に基づいて、前記動的リンクコストと前記静的リンクコストとの配分比率を変え、経路計算に用いるリンクコストを生成するリンクコスト決定手段と
を備えることを特徴とする経路情報計算装置。

34. 交通情報として、交通情報の状態量と、前記状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とを保持し、前記グレースケール情報が付加された交通情報を提供する交通情報提供装置と、前記交通情報提供装置から前記交通情報の提供を受けるクライアント装置とを備え、前記交通情報提供装置が、前記ク

ライアント装置に提供する交通情報の価値を、前記交通情報に付加された前記グレースケール情報に応じて設定することを特徴とする交通情報提供システム。

35. 交通情報として、対象道路を区切って設定した標本化点の各々における交通情報の状態量と、前記状態量の有効または無効を表すマスクビット情報とを提供する交通情報提供装置と、

前記交通情報を受信し、前記マスクビット情報を用いて有効な前記状態量を再現する交通情報利用装置と
を備えることを特徴とする交通情報提供システム。

36. 前記交通情報提供装置は、前記マスクビット情報として、有効な前記状態量を1で表し、無効な前記状態量を0で表す情報を提供し、前記交通情報利用装置は、前記交通情報提供装置から提供された前記状態量と、当該状態量に対応する前記マスクビット情報との論理積を求めて、有効な状態量を再現することを特徴とする請求項35に記載の交通情報システム。

37. 前記交通情報提供装置は、前記交通情報として、前記状態量の配列を表すデータと、前記マスクビット情報の配列を表すデータとを提供することを特徴とする請求項35に記載の交通情報提供システム。

38. 前記交通情報提供装置は、前記状態量の配列を表すデータを量子化し、得られた値を統計的に偏りを持つ値に変換し、前記値を可変長符号化して提供し、前記マスクビット情報の配列を表すデータを符号化して提供することを特徴とする請求項37に記載の交通情報提供システム。

39. 前記交通情報提供装置は、前記状態量の配列を表すデータを周波数成分の係数に変換し、前記係数を量子化し、得られた値を可変長符号化して提供し、前記マスクビット情報の配列を表すデータを符号化して提供することを特徴とする請求項37に記載の交通情報提供システム。

40. 前記交通情報提供装置は、前記状態量が無効である標本化点の前記状態量を、隣接する標本化点の有効な状態量と近似する値に設定することを特徴とする請求項35に記載の交通情報提供システム。
41. 前記交通情報提供装置は、連続区間を構成する複数の標本化点の前記状態量がすべて無効であるとき、前記複数の標本化点のそれぞれの状態量を、前記連続区間の始端に隣接する標本化点の有効な状態量から前記連続区間の終端に隣接する標本化点の有効な状態量へ連続的に変化する値に設定することを特徴とする請求項40に記載の交通情報提供システム。
42. 前記交通情報提供装置は、連続区間を構成する複数の標本化点の前記状態量がすべて無効であるとき、前記連続区間の中央より始端側の標本化点の状態量を、前記連続区間の始端に隣接する標本化点の有効な状態量と同じ値に設定し、前記連続区間の中央より終端側の標本化点の状態量を、前記連続区間の終端に隣接する標本化点の有効な状態量と同じ値に設定することを特徴とする請求項40に記載の交通情報提供システム。
43. 前記交通情報提供装置は、連続区間を構成する複数の標本化点の前記状態量がすべて無効であるとき、前記連続区間の中央より始端側の標本化点の状態量を、前記連続区間の始端側に連なる複数の標本化点の有効な状態量で関数近似した値に設定し、前記連続区間の中央より終端側の標本化点の状態量を、前記連続区間の終端側に連なる複数の標本化点の有効な状態量で関数近似した値に設定することを特徴とする請求項40に記載の交通情報提供システム。
44. 前記交通情報提供装置は、前記交通情報とともに前記対象道路を特定する道路区間参照データを提供し、前記交通情報利用装置は、前記道路区間参照データから前記対象道路を特定することを特徴とする請求項35から請求項43のいずれかに記載の交通情報提供システム。

45. 請求項35から請求項44のいずれかに記載の交通情報提供システムに用いる交通情報提供装置であって、

道路に沿って変化する交通情報の状態量を、対象道路を区切って設定した標本化点の値の配列に変換し、且つ、前記値の有効または無効を表すマスクビット情報の配列を生成する交通情報変換部と、

前記交通情報変換部が交通情報の前記状態量から生成したデータ及び前記マスクビット情報のデータを符号化する符号化処理部と、

前記符号化処理部が符号化したデータを送信する情報送信部とを備えることを特徴とする交通情報提供装置。

46. 請求項35から請求項44のいずれかに記載の交通情報提供システムに用いる交通情報利用装置であって、

交通情報提供装置から、対象道路の交通情報の状態量に関する符号化されたデータと、前記状態量の有効または無効を表すマスクビット情報の符号化されたデータと、前記対象道路を特定する道路区間参照データとを受信する情報受信部と、

符号化されている前記データの各々を復号化し、交通情報の前記状態量と前記マスクビット情報とから有効な状態量を再現する復号化部と、

前記道路区間参照データを用いてマップマッチングを行い前記交通情報の対象道路を特定する判定部とを備えることを特徴とする交通情報利用装置。

47. 交通情報の対象道路を区切って標本化点を設定し、交通情報の有効な状態量が得られた前記標本化点に対応付けて、マスクビット情報の1を設定し、有効な前記状態量が得られていない前記標本化点に対応付けて、マスクビット情報の0を設定し、前記標本化点の状態量の配列と併せて、前記マスクビット情報の配列を提示することを特徴とする交通情報表示方法。

図 2

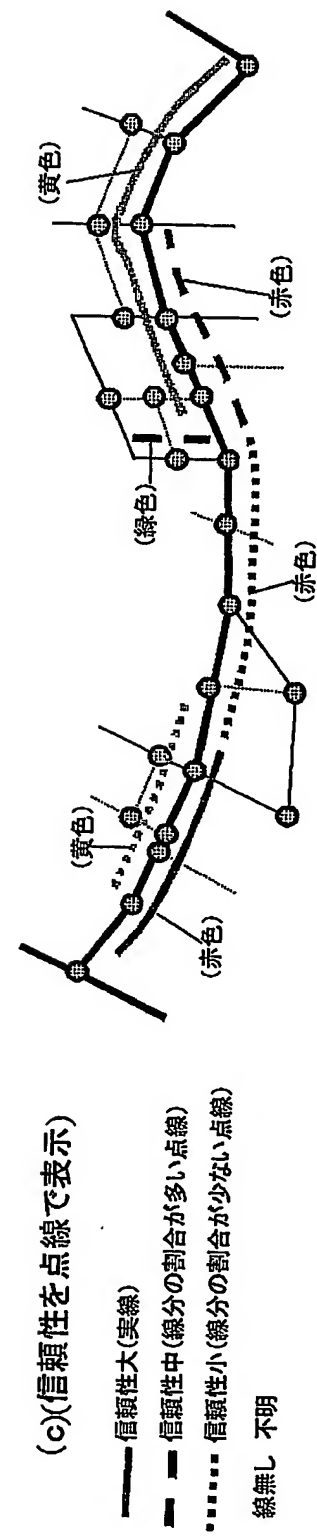
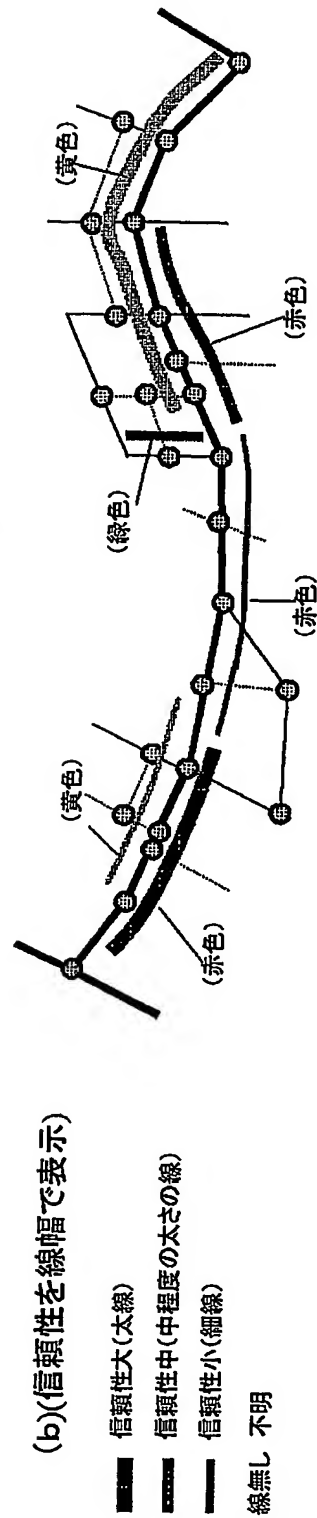
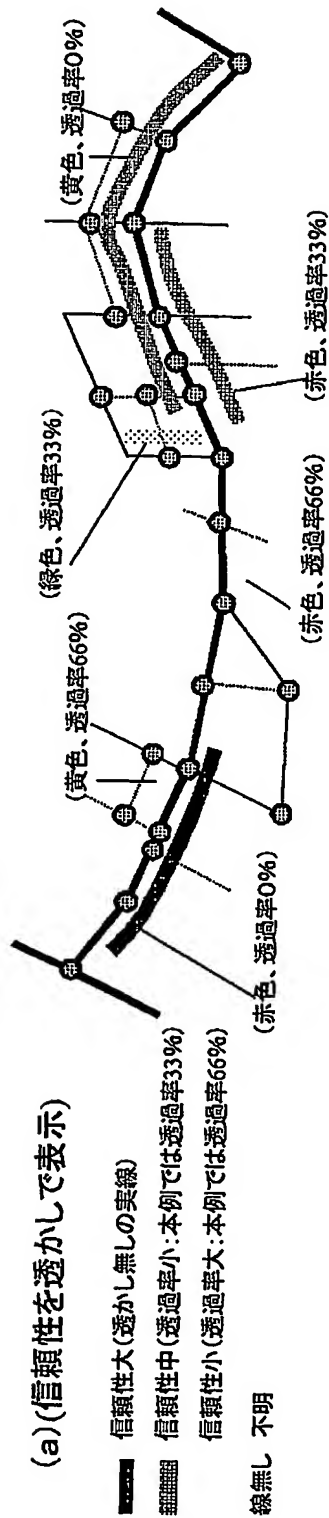


図 3

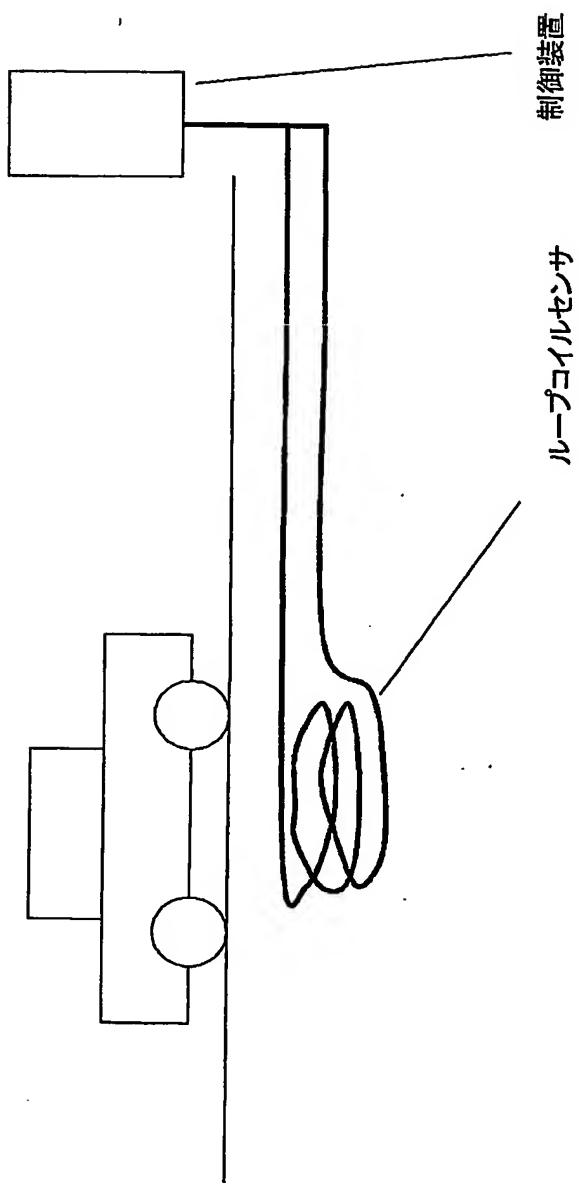


図 4

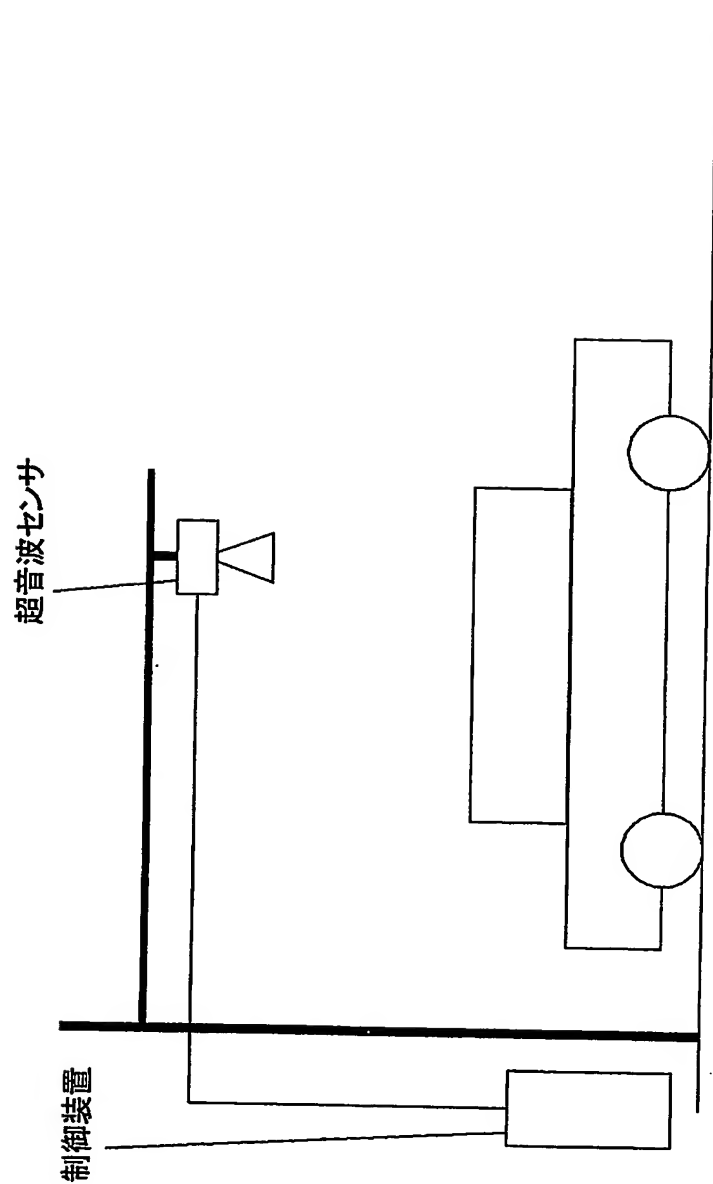


図 5

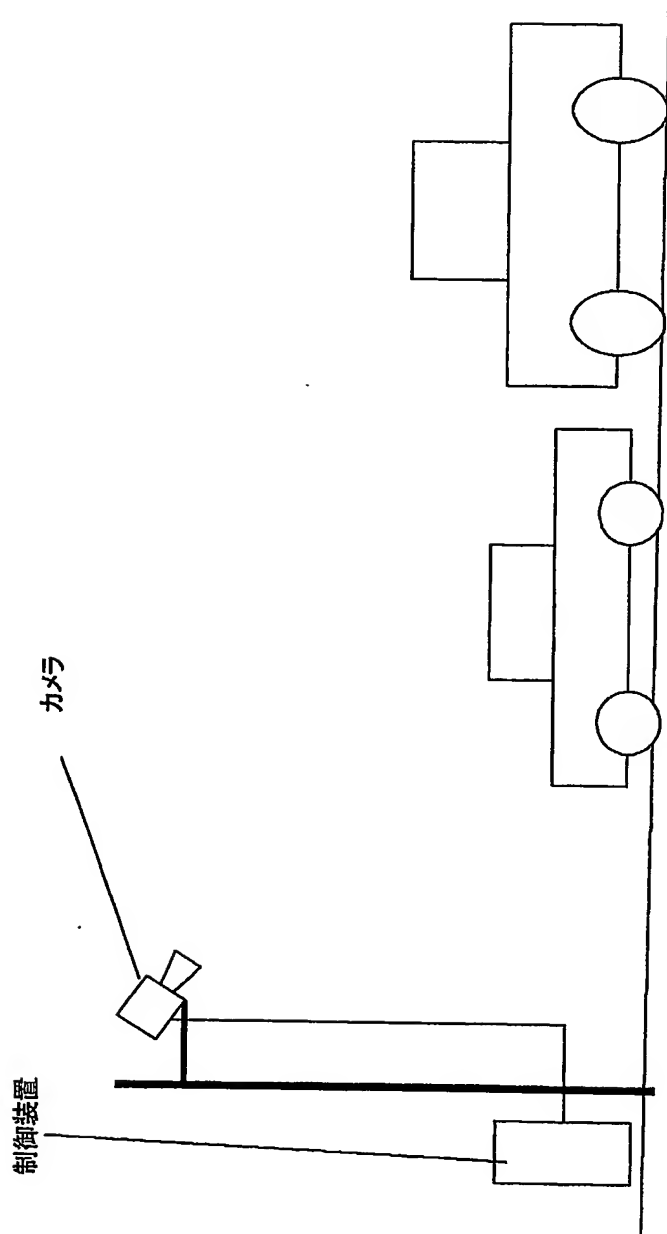


図 6

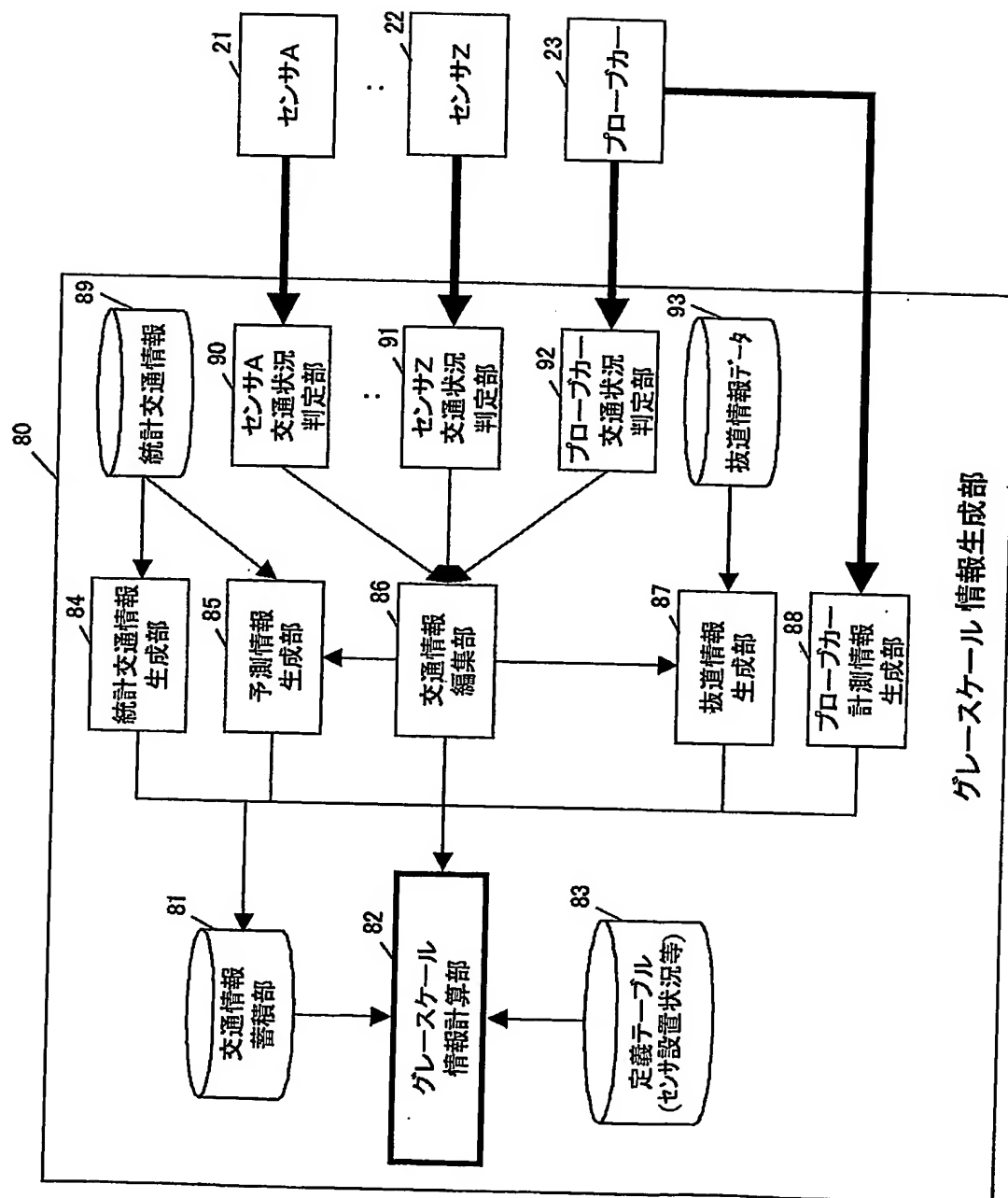


図 7

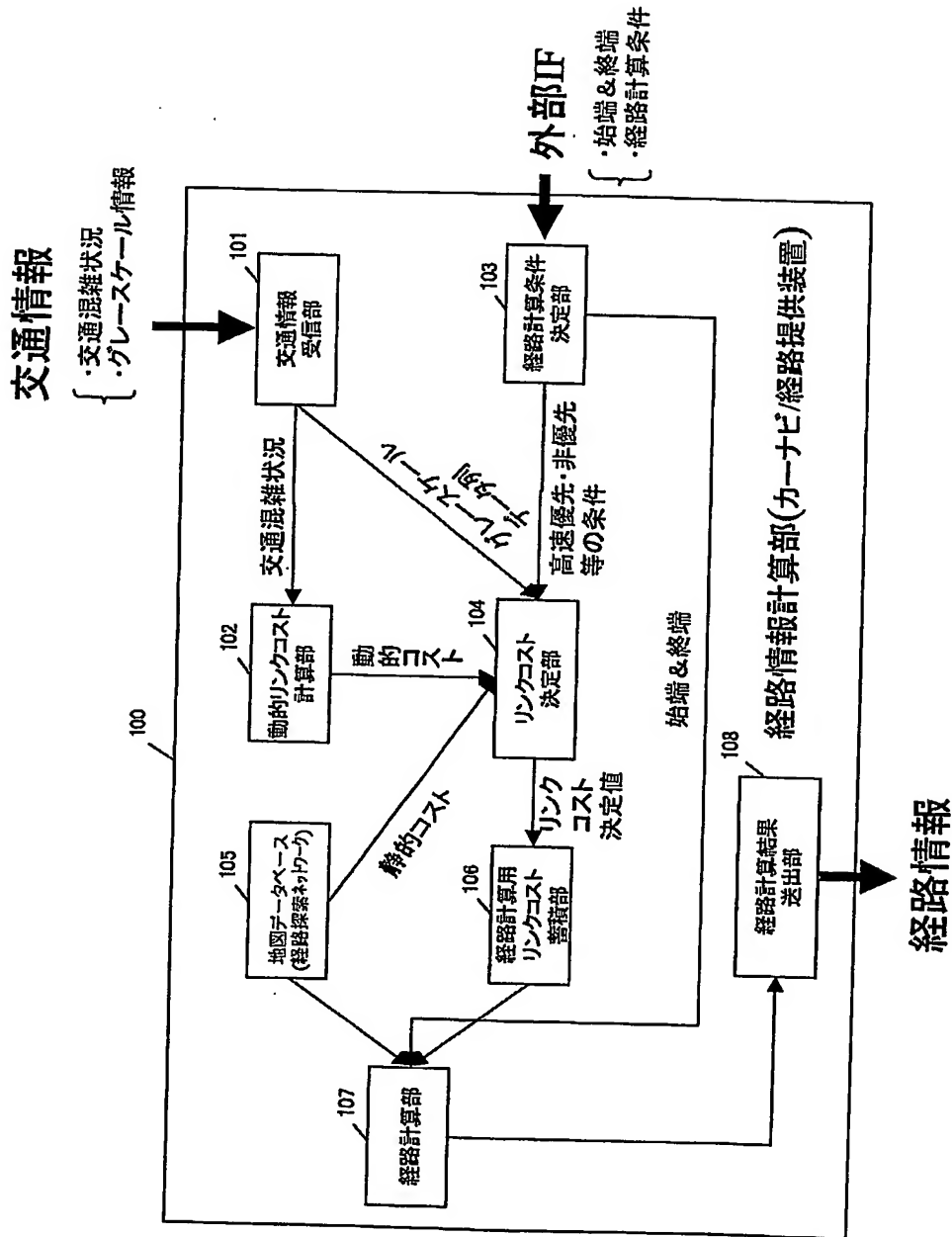


図 8

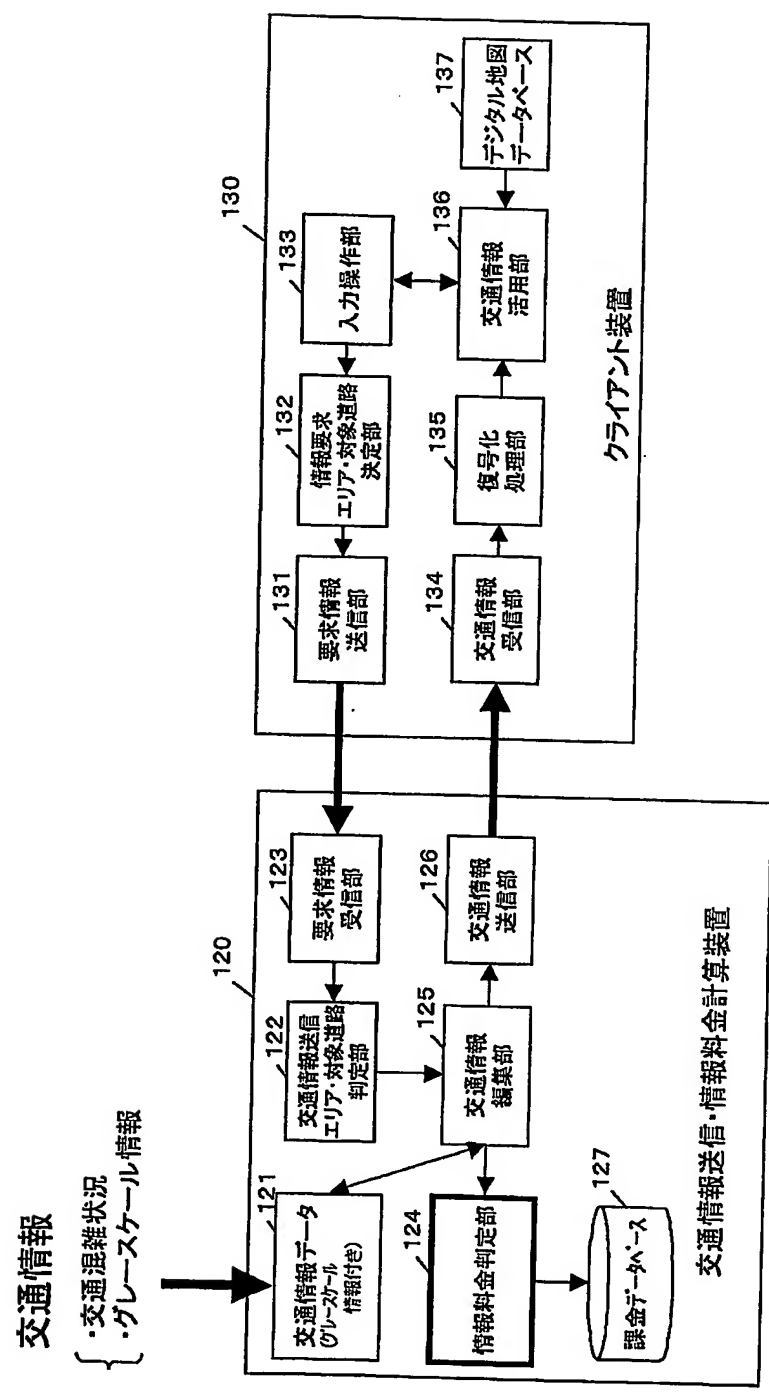


図 9

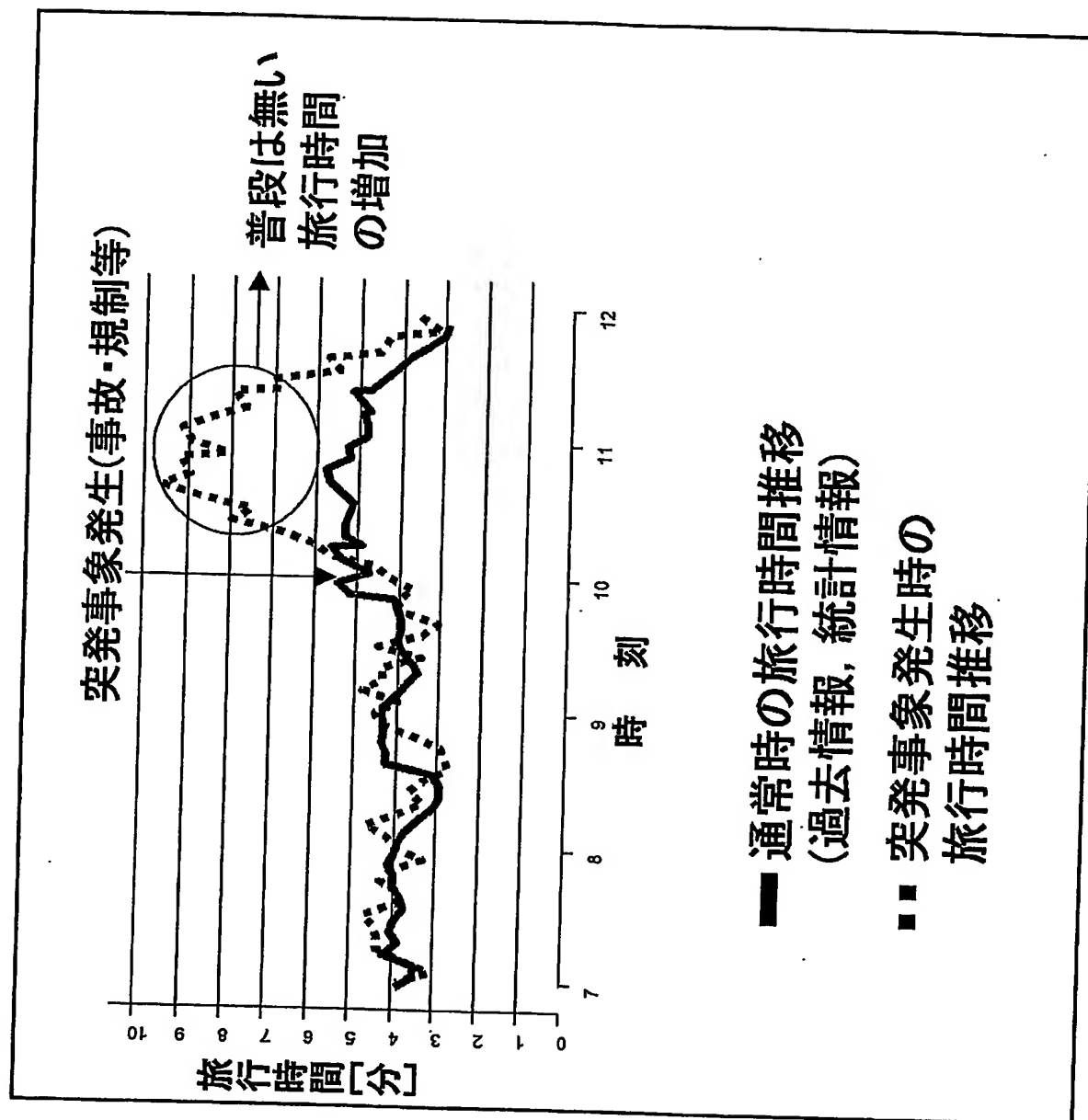


図 10

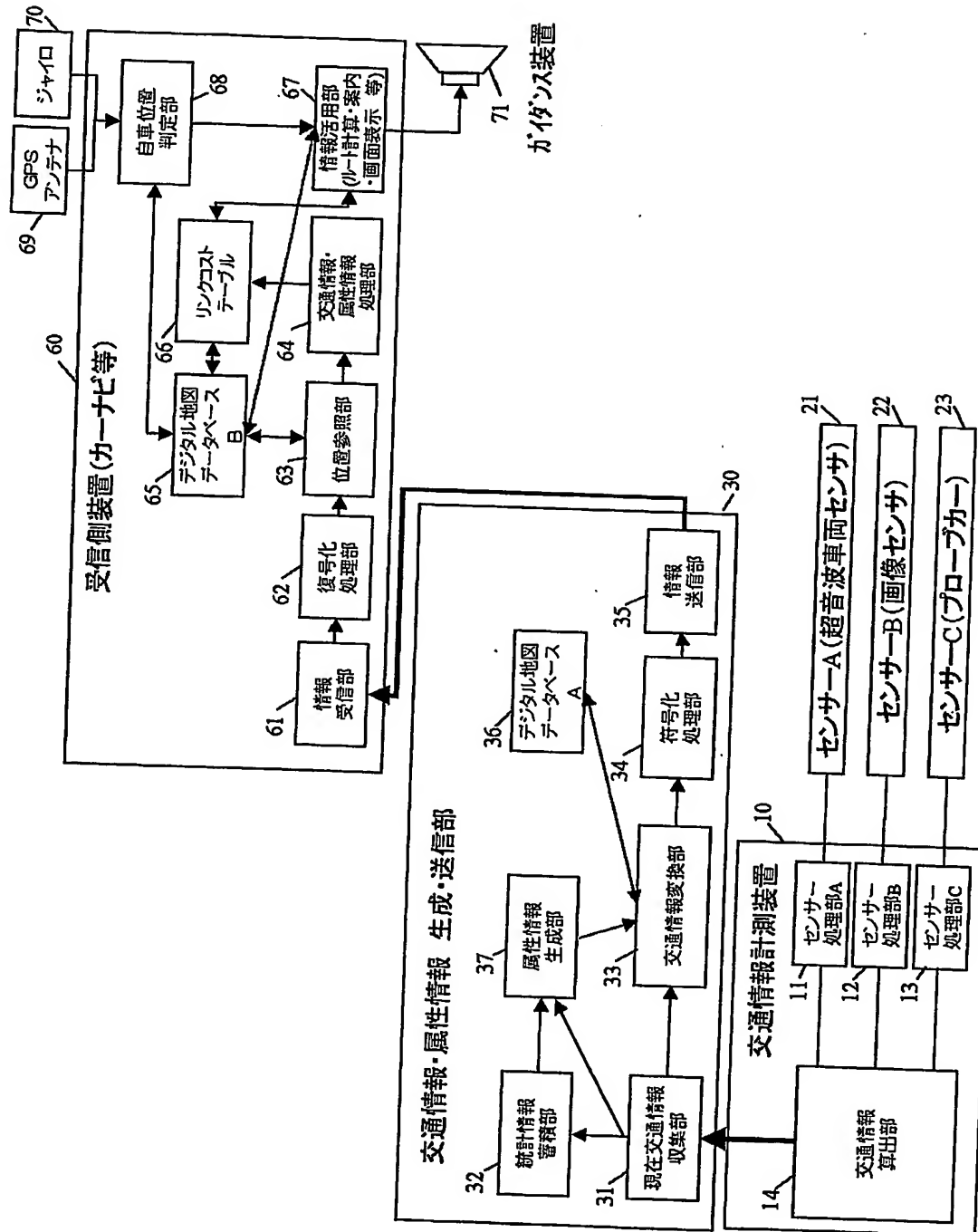


図 1 1

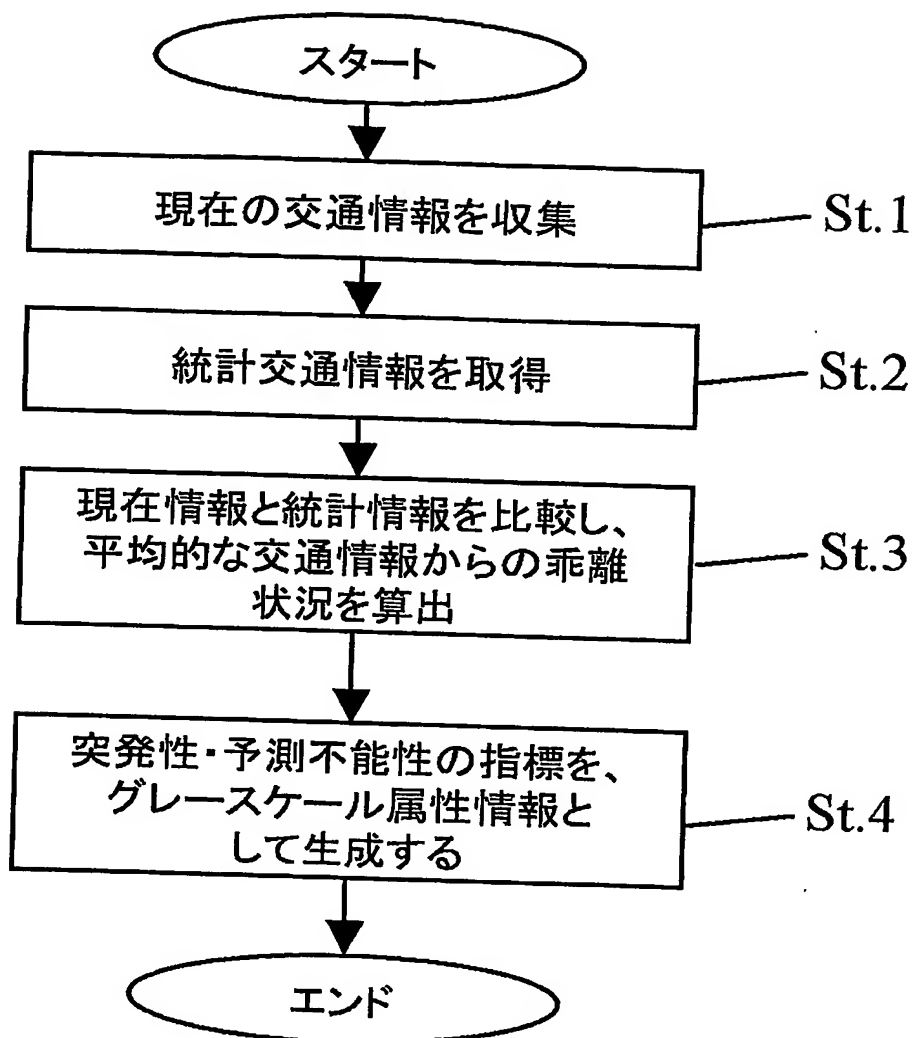


図12

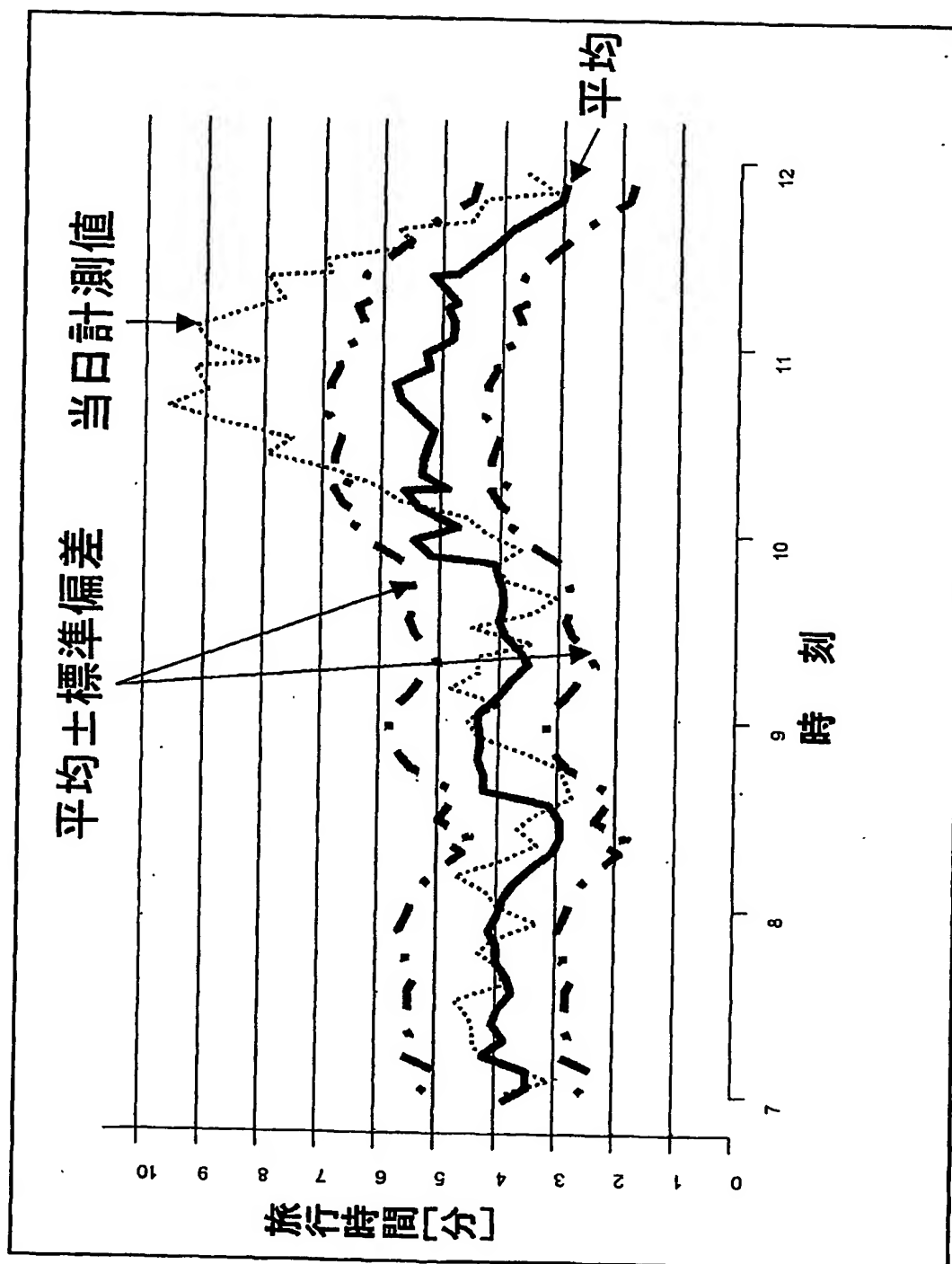


図 13

(a)

ヘッダ情報	
形状ベクトル数 N	
形状ベクトルデータ識別番号=1	
符号化パラメータ情報	
形状取得元 地図データの精度情報	
始端ノードpsX方向絶対座標(経度)	
始端ノードpsY方向絶対座標(緯度)	
始端ノードps絶対方位	
ps位置誤差(m)	ps方位誤差(°)
符号化形状データの 最大位置誤差(m)	符号化形状データの 最大方位誤差(°)
符号化された形状データ なお、次の情報も含む ・基準点マーカ設定コード(コード+区間番号) ・リサンプル区間長コード(コード+区間長) ・道路属性コード(コード+属性値) ・EODコード	
{	
形状ベクトルデータ識別番号=M	
{	

(b)

ヘッダ情報	
参照形状ベクトル列番号=1	
方向識別フラグ(形状データに対し順方向/逆方向)	
区間番号=1	
区間内で標本化された区間単位の数	
交通情報のエンコード方式識別(DCT, DWT, etc.)	
交通情報の符号化パラメータ情報	
グレースケール属性情報の符号化パラメータ情報	
交通情報 (DCT,DWT等、不可逆圧縮方式で エンコードされた可変長符号化情報)	
グレースケール属性情報 (MH符号化等の可変長符号化情報等)	
区間番号=2	
{	

図 14

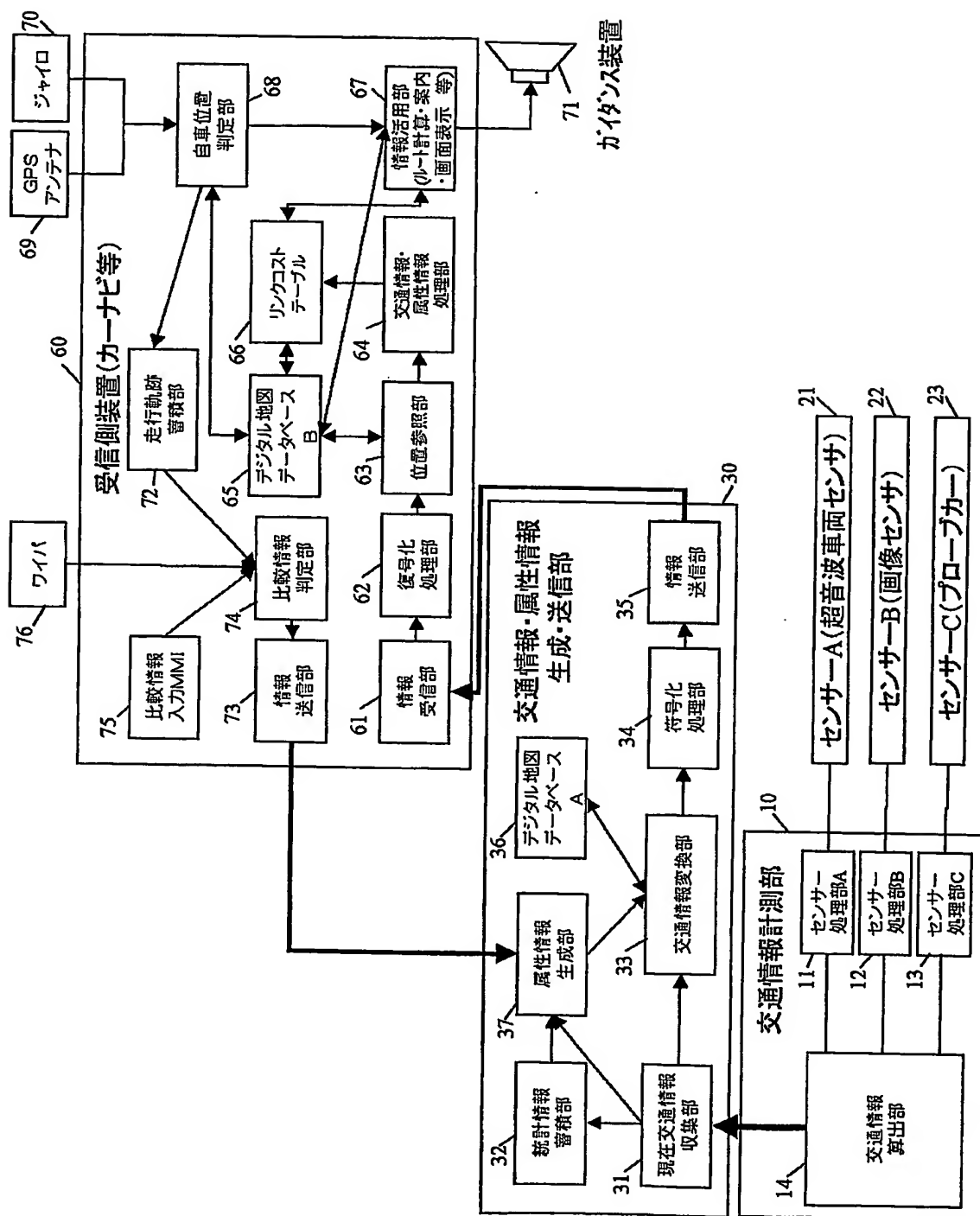


図 1 5

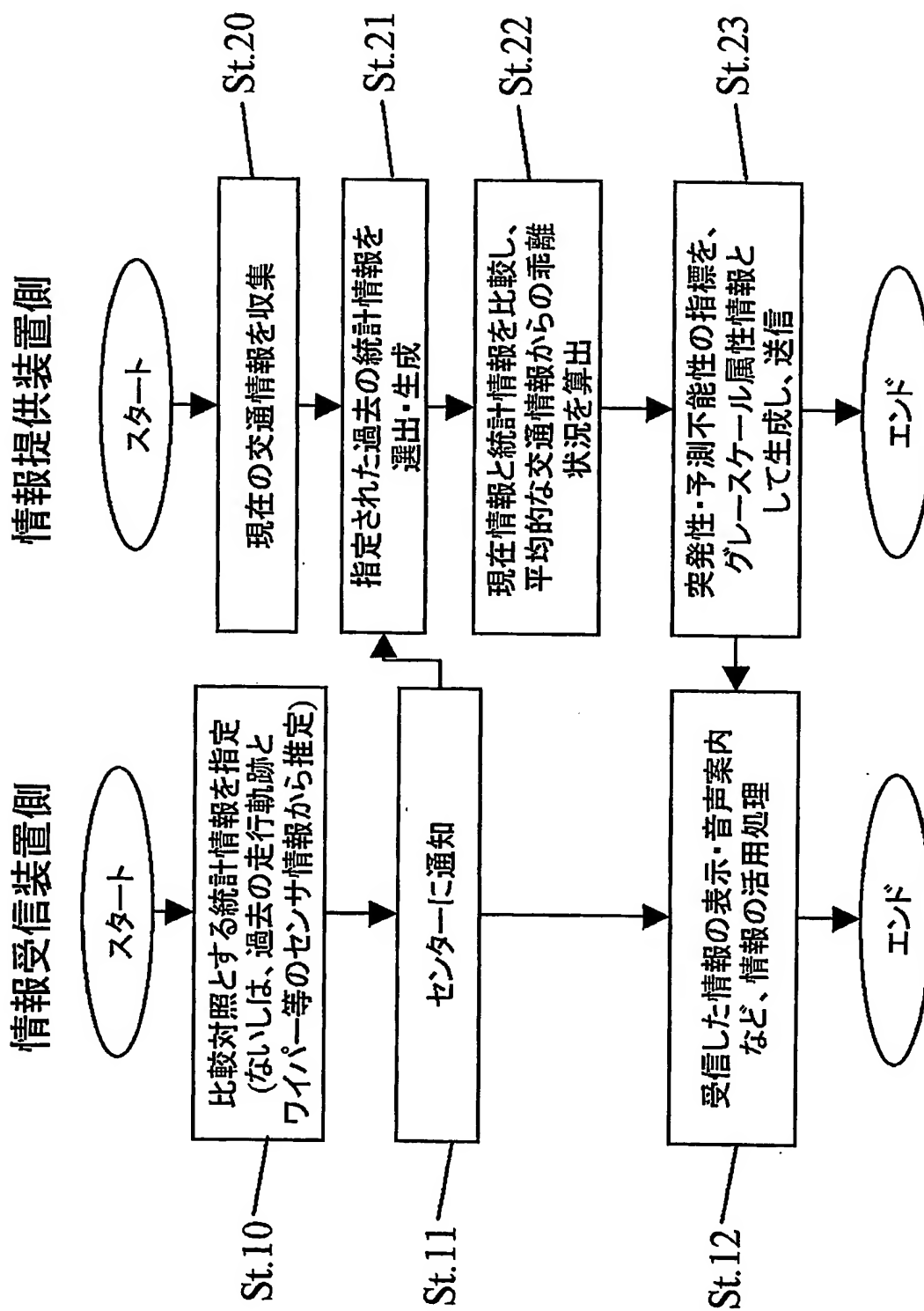


图 16

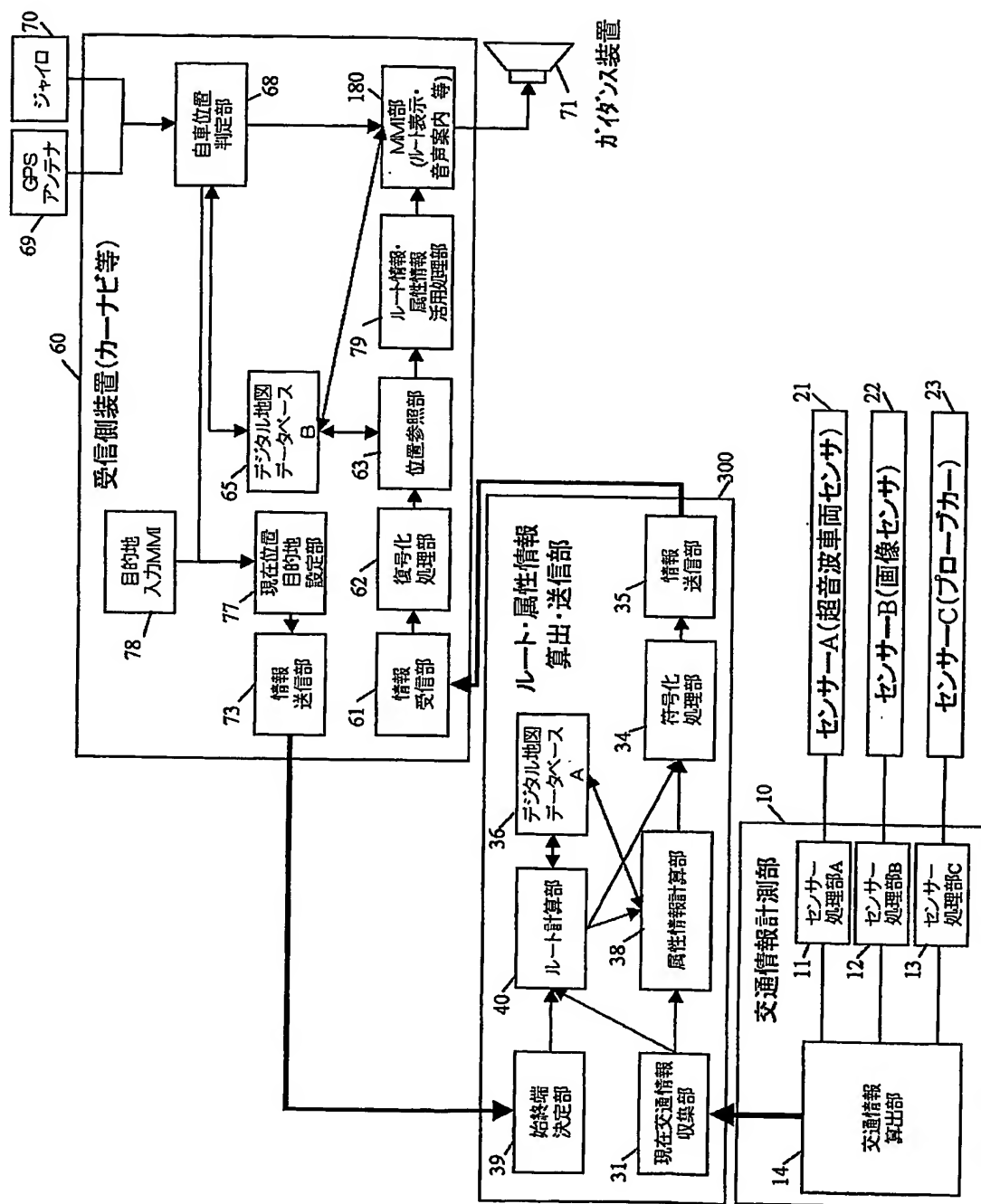


図 17

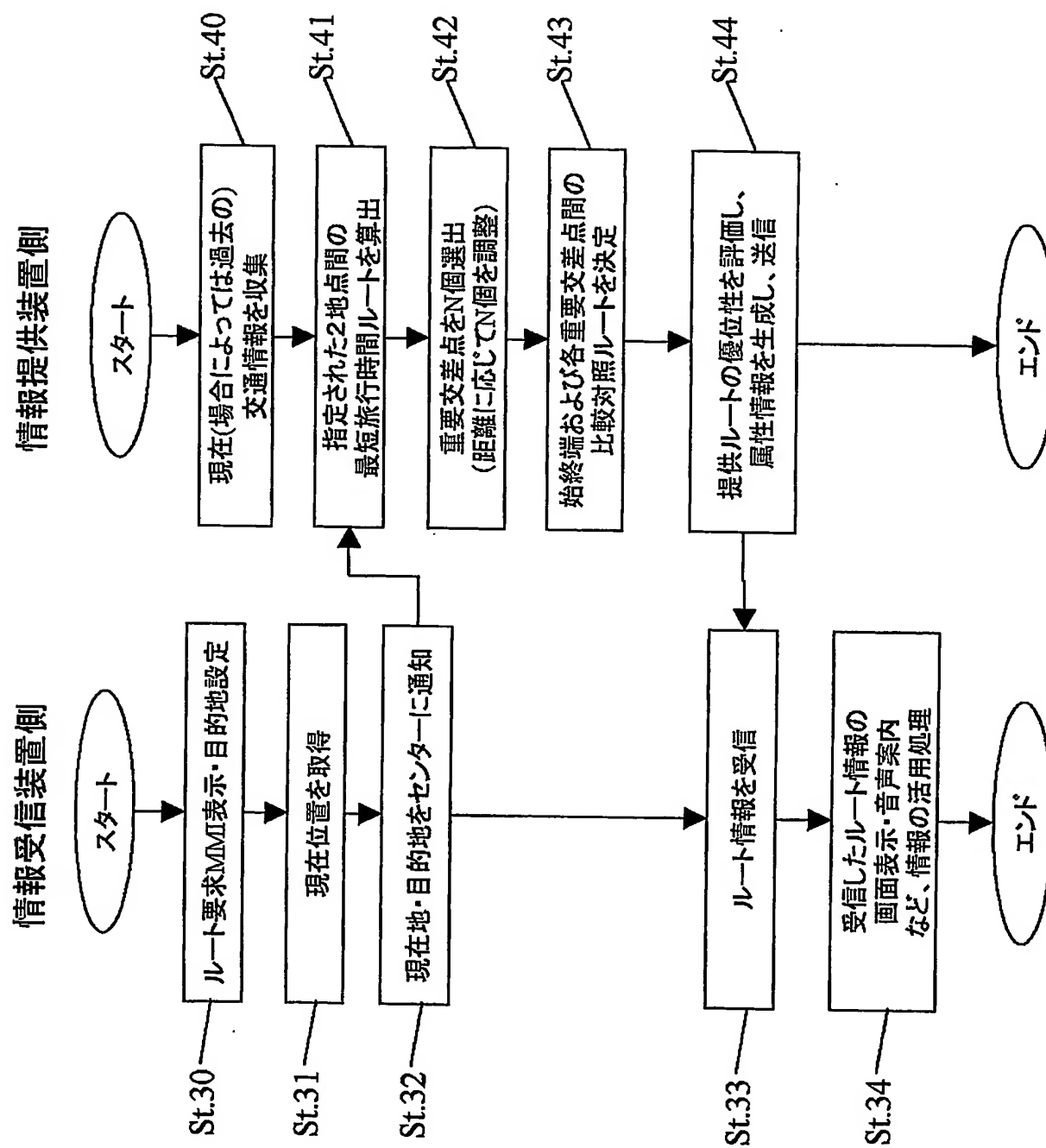


図 18

(a)

ヘッダ情報	
ルートの旅行程時間	
ルートの総延長	
符号化パラメータ情報	
形状取得元 地図データの精度情報	
始端ノードpsX方向絶対座標(経度)	
始端ノードpsY方向絶対座標(緯度)	
始端ノードps絶対方位	
ps位置誤差(m)	ps方位誤差(°)
符号化形状データの最大位置誤差(m)	符号化形状データの最大方位誤差(°)
符号化されたルートの形状データ なお、次の情報も含む ・リサンプル区間長コード(コード+区間長) ・道路属性コード(コード+属性値) ・EODコード	

(b)

ヘッダ情報
グレースケール属性情報の標本化点数
グレースケール情報の符号化パラメータ情報
グレースケール属性情報 (MH符号化等の可変長符号化情報等)

図 19

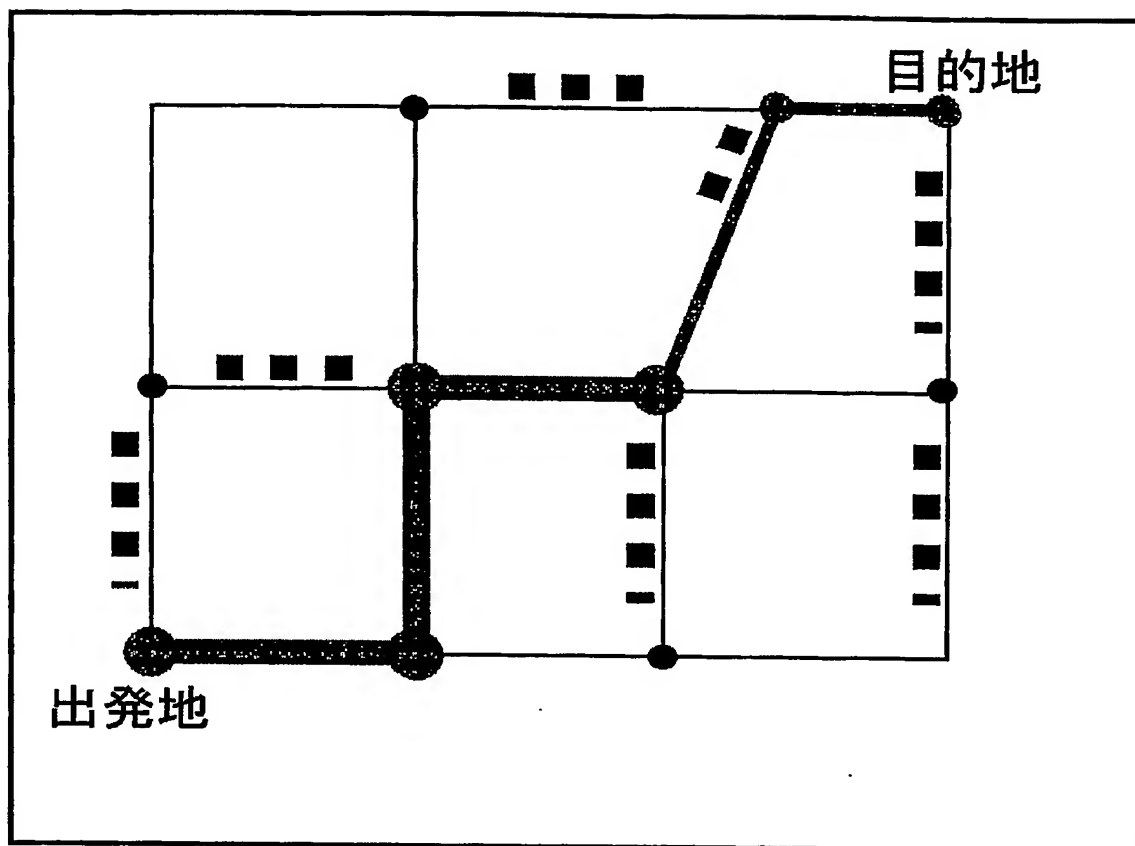


図 20

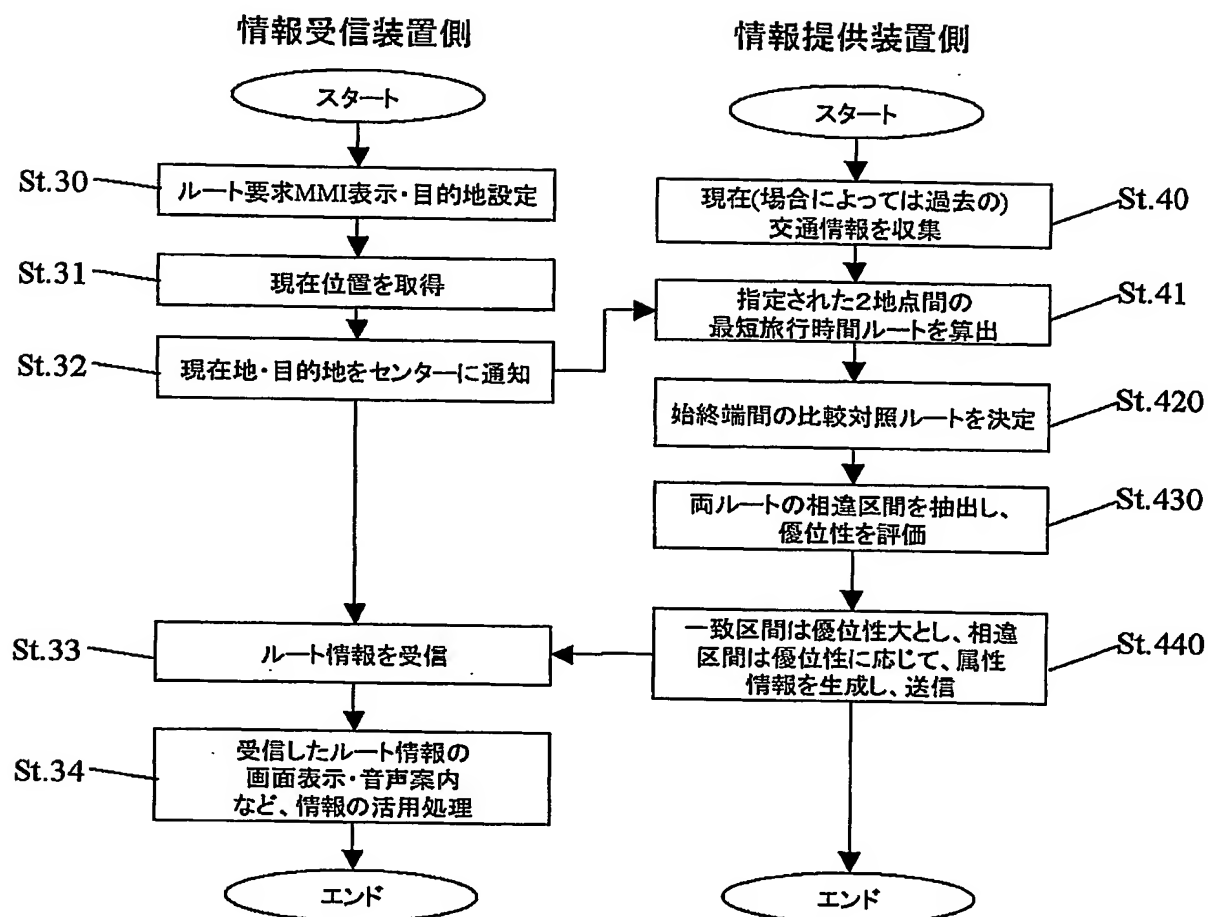


図 2 1

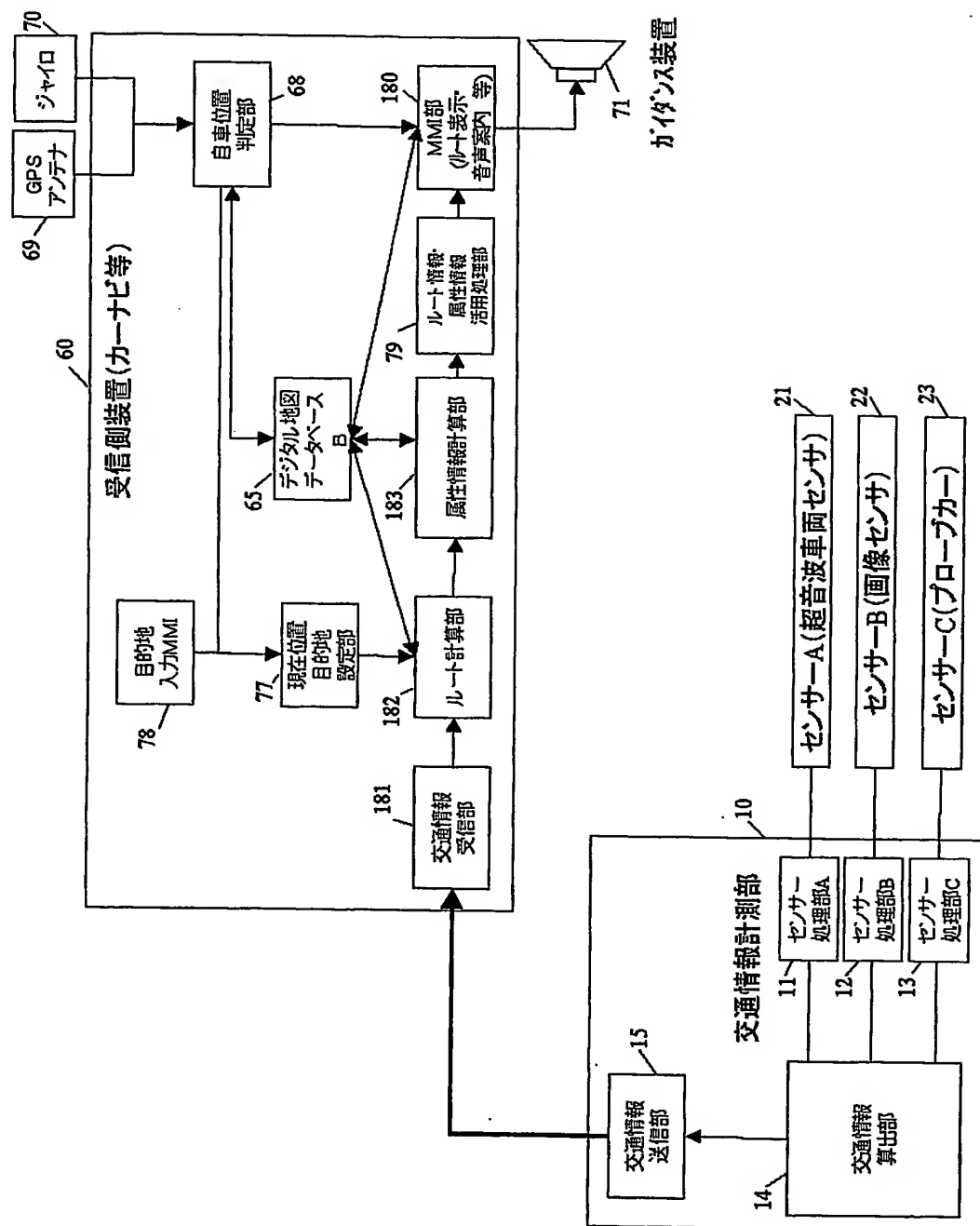


図 2 2

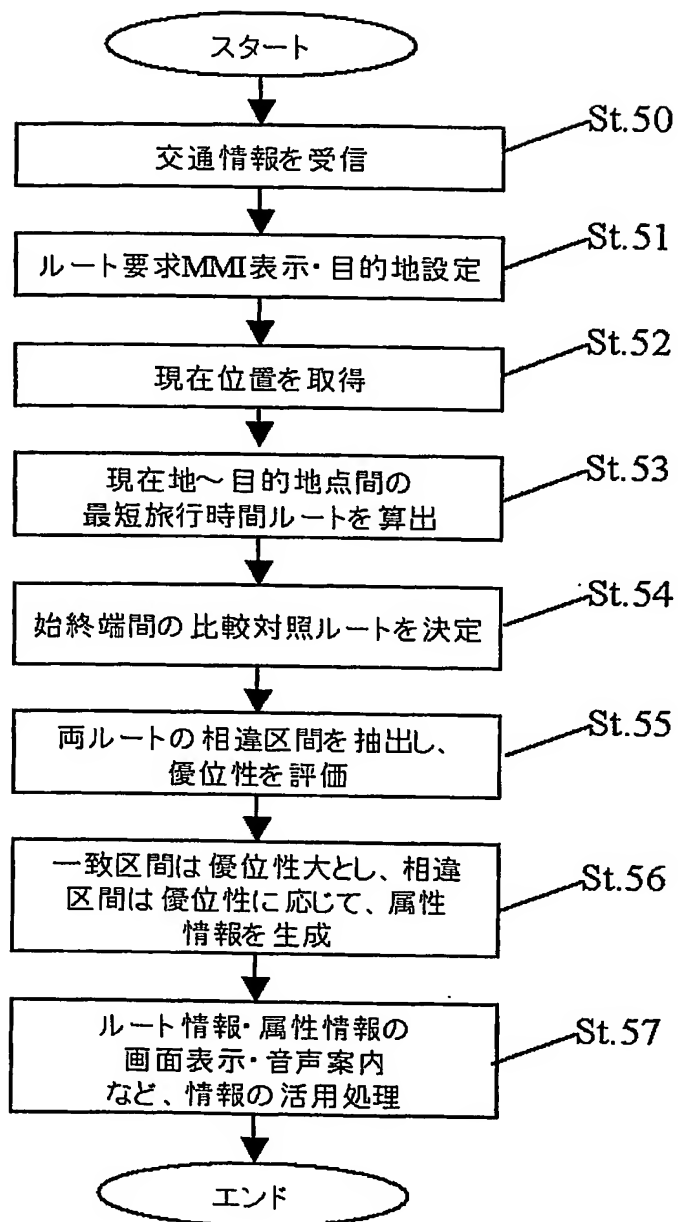


図 24

(a)

ヘッダ情報	
形状ベクトル数 N	
形状ベクトルデータ識別番号=1	
符号表識別コード	
形状取得元 地図データの精度情報	
一方通行方向(順/逆/無)	
始端ノード番号ps	
ノードpsX方向絶対座標(経度)	
ノードpsY方向絶対座標(緯度)	
ノードps絶対方位	
ps位置誤差(m)	ps方位誤差(°)
符号化形状データの 最大位置誤差(m)	符号化形状データの 最大方位誤差(°)
符号化された形状データ なお、次の情報も含む ・基準ノード設定コード ・区間長変更コード ・EODコード	
終端ノード番号pe	
ノードpeX方向相対座標(経度)	
ノードpeY方向相対座標(緯度)	
ノードpe絶対方位	
pe位置誤差(m)	pe方位誤差(°)
{	
形状ベクトルデータ識別番号=M	
{	

(b)

ヘッダ情報	
交通情報提供区間数 V	
交通情報提供区間シリアル番号 1	
参照形状ベクトル列番号=N	
方向識別フラグ (順方向/逆方向)	
始端側基準ノードPa	終端側基準ノードPb
距離方向の量子化区間長識別コード	
エンコード方式識別コード (DCT, DWT, etc)	
量子化された単位区間の数	
交通情報 (DCT, DWT等、不可逆圧縮方式で エンコードされた可変長符号化情報)	
交通情報提供区間シリアル番号=2	
{	

図 25

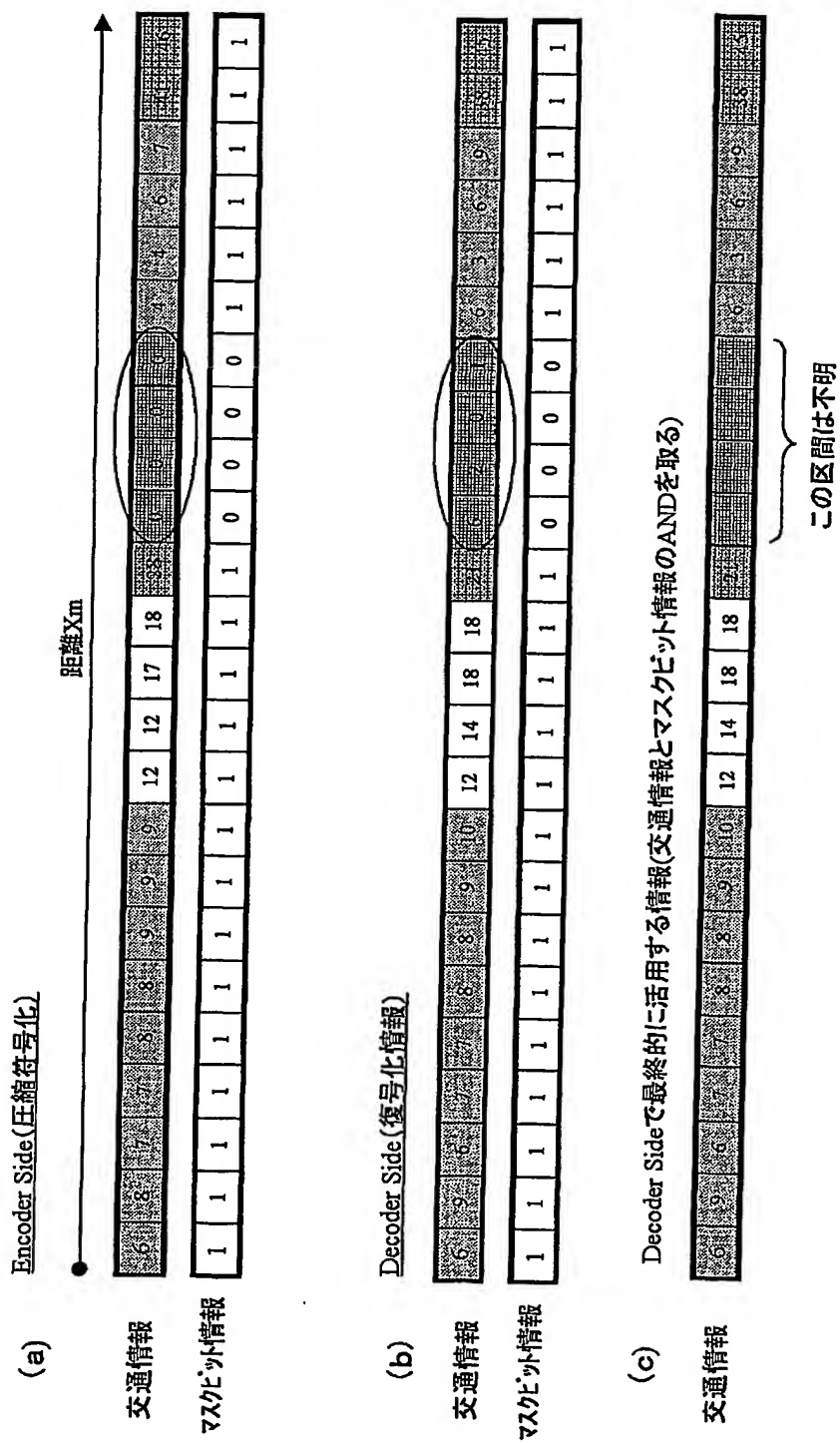


図 26

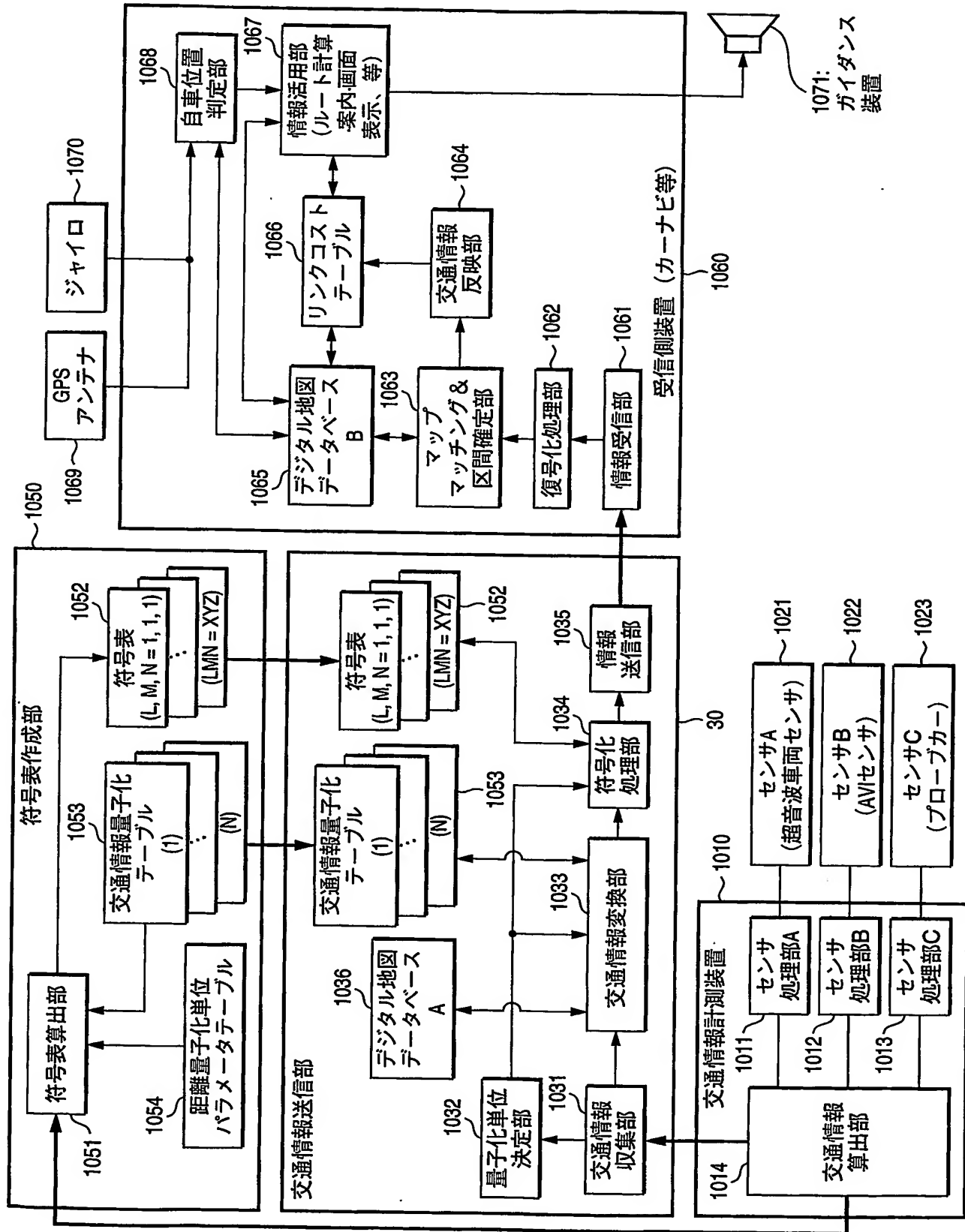


図 27

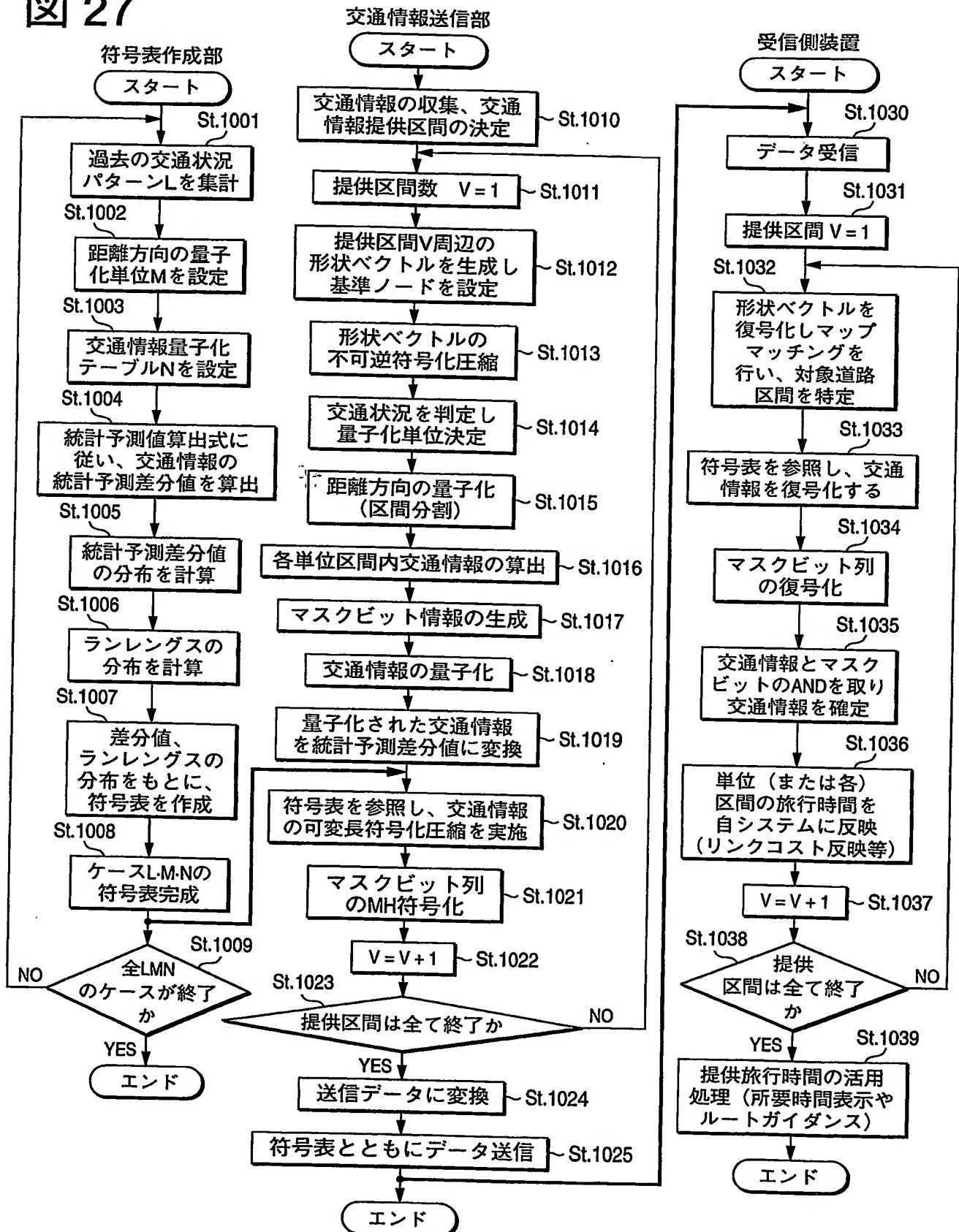


図 28

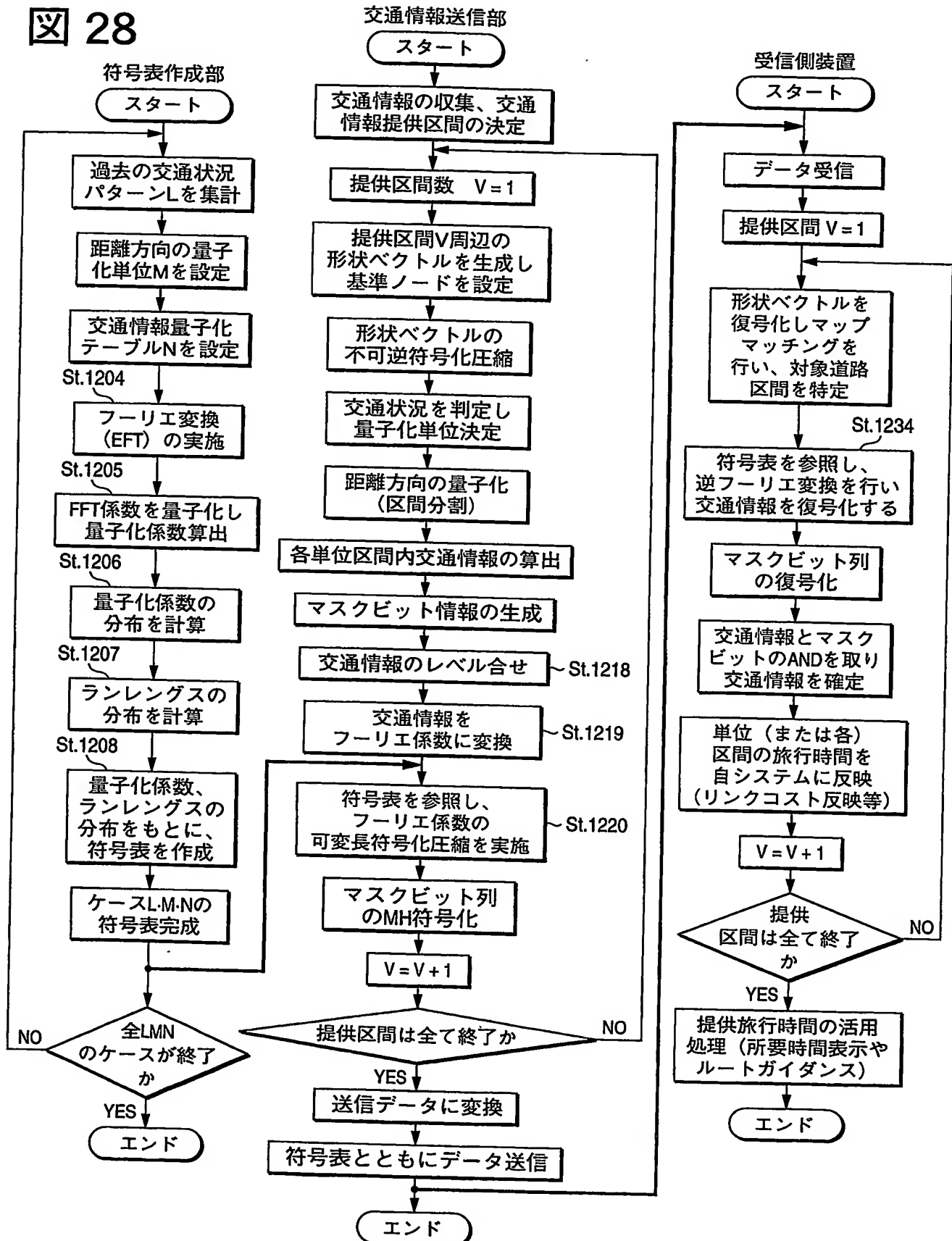


図 29

ヘッダ情報	
交通情報提供区間数 V	
交通情報提供区間シリアル番号 1	
参照形状ベクトル列番号=N	
方向識別フラグ(順方向/逆方向)	
始端側基準ノードPa	終端側基準ノードPb
距離方向の量子化区間長識別コード	
エンコード方式識別コード(DCT, DWT, etc.)	
符号表識別コード	
量子化された単位区間の数	
マスクビット情報 (MH符号化等の可変長符号化情報等)	
交通情報 (DCT,DWT等、不可逆圧縮方式で エンコードされた可変長符号化情報)	
交通情報提供区間シリアル番号=2	
}	

図 30

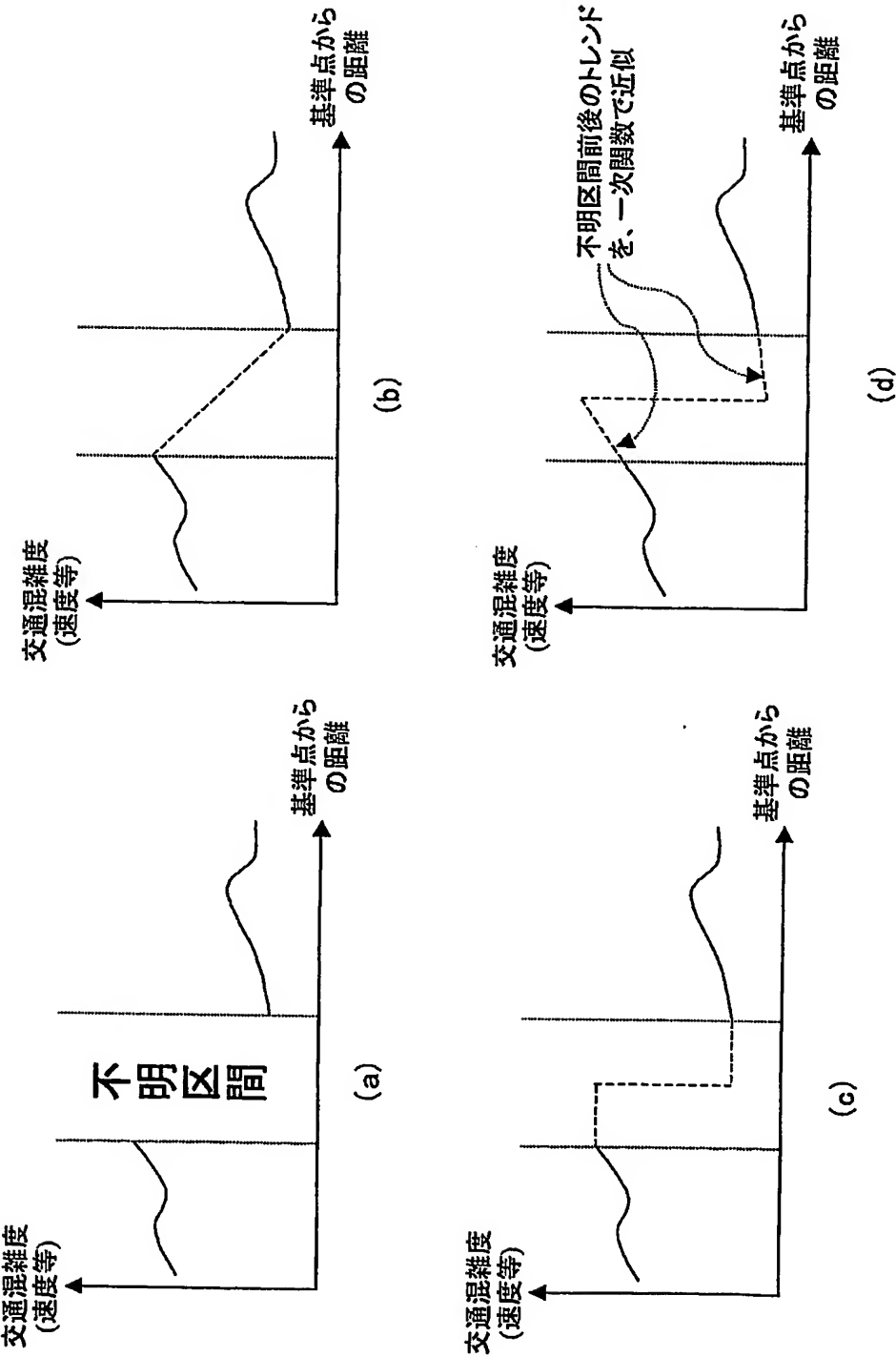


図 3 1

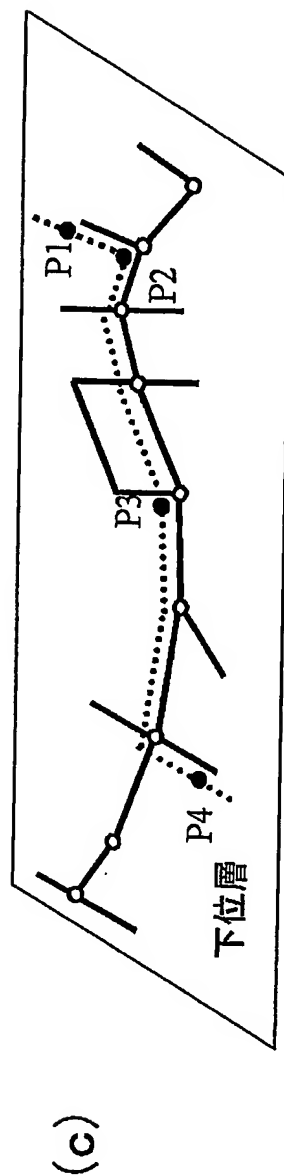
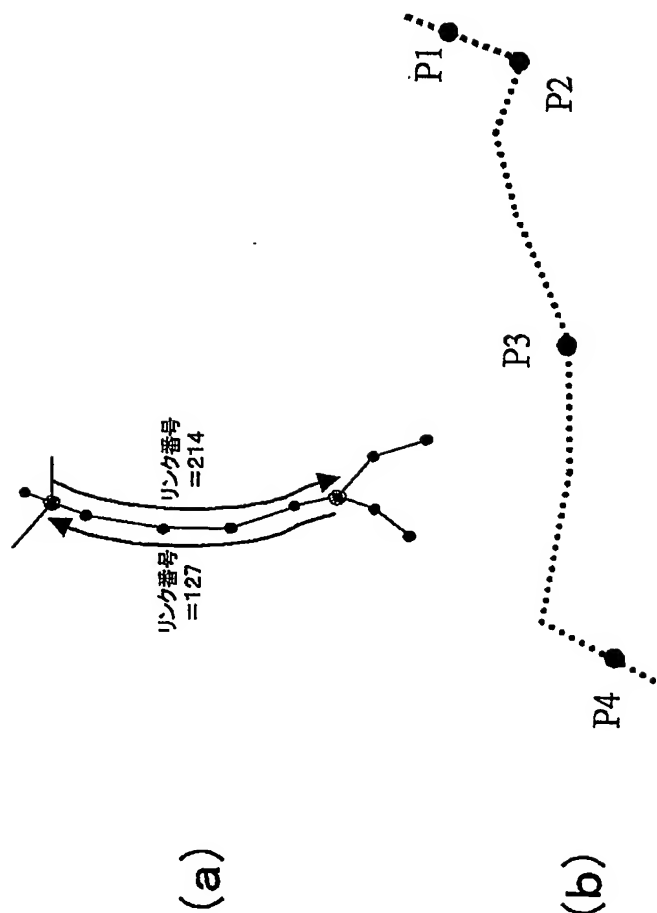


図 32

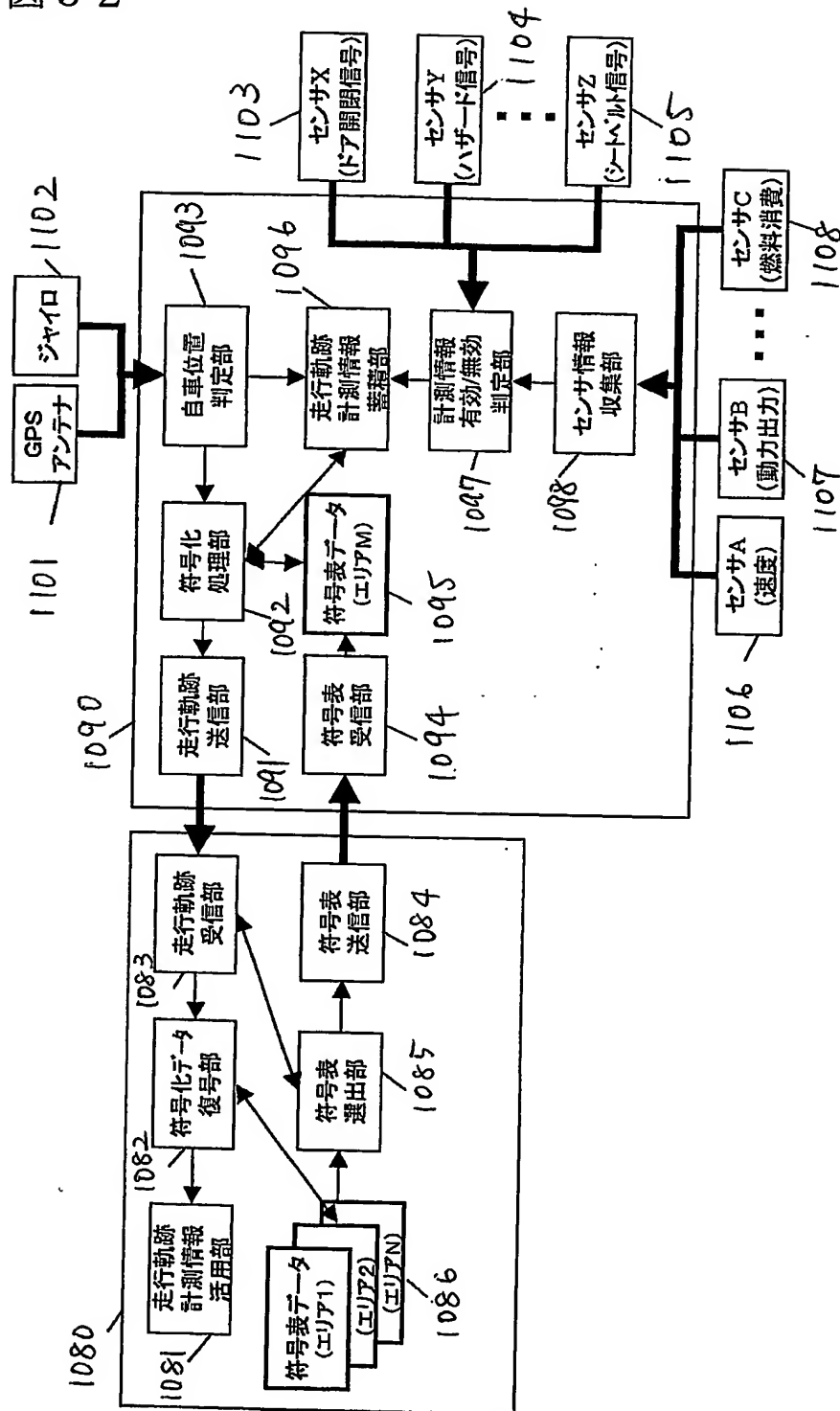


図 3 3

ID情報	
使用している符号表の識別番号	
最終計測地点(位置・速度)の計測時刻	
位置情報のサンプリング距離間隔	
速度情報のサンプリング距離間隔	
位置情報のサンプリング地点数	
速度情報のサンプリング数	
最終計測地点の 絶対経度	最終計測地点の 絶対緯度
最終→前地点間の 絶対方位	最終→前地点間の 距離
走行軌跡の符号化データ (θ , $\Delta\theta_j$ を符号化したビット列)	
速度等、計測情報の符号化データ (前区間との差分や、周波数変換値を 符号化したビット列)	
速度情報の有効/無効を表す マスクビット列の符号化情報	

図 3 4

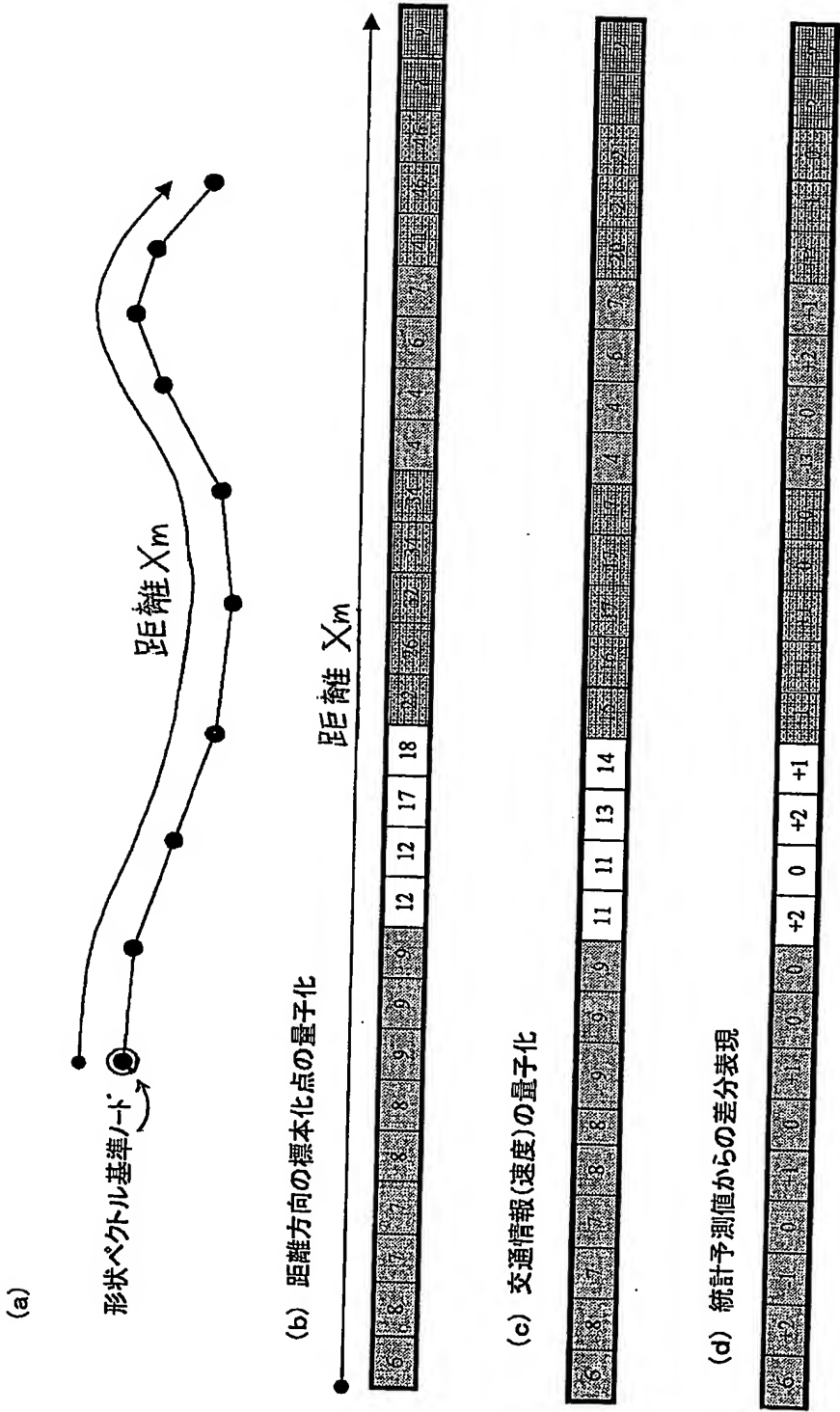


図 3 5

量子化量	速度(km/h)
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10~11
11	12~13
12	14~15
13	16~17
14	18~19
15	20~24
16	25~29
17	30~34
18	35~39
19	40~44
20	45~49
21	50~59
22	60~69
23	70~79
24	80~99
}	
30	200以上

図 3 6

基本情報		識別番号	付加情報	
区間長変更コード		101	3(40/80/160/.../5120m)	
交通情報量子化テーブル変更コード		111110	4(テーブル番号)	
基準ノード対応地点識別コード		1100	6(対応する基準ノード番号)+ 8(基準ノードからのオフセット距離)	
交通情報の統計予測差分値		付加	付加	(5)付加
ランダム値	変更	付加	付加	(5)付加
0	0	0	0	—
5	0	100	0	—
10	0	1101	0	—
0	±1	1110	1(±識別)	0
0	±2	111100	1(±識別)	0
0	±4	111101	1(±識別)	1(3 or 4)
5				

図 37

(a)

ヘッダ情報	
形状ベクトル数 N	
形状ベクトルデータ識別番号=1	
符号表識別コード	
形状取得元 地図データの精度情報	
一方通行方向(順/逆/無)	
始端ノード番号ps	
ノードpsX方向絶対座標(経度)	
ノードpsY方向絶対座標(緯度)	
ノードps絶対方位	
ps位置誤差(m)	ps方位誤差(°)
符号化形状データの最大位置誤差(m)	符号化形状データの最大方位誤差(°)
符号化された形状データ なお、次の情報も含む ・基準ノード設定コード ・区間長変更コード ・EODコード	
終端ノード番号pe	
ノードpeX方向相対座標(経度)	
ノードpeY方向相対座標(緯度)	
ノードpe絶対方位	
pe位置誤差(m)	pe方位誤差(°)
{	
形状ベクトルデータ識別番号=M	
{	

(b)

ヘッダ情報	
交通情報提供区間数 V	
交通情報提供区間シリアル番号 1	
参照形状ベクトル列番号=N	
方向識別フラグ(順方向/逆方向)	
始端側基準ノードPa	終端側基準ノードPb
距離方向の量子化区間長識別コード	
交通情報量子化テーブル識別コード	
符号表識別コード	
量子化された単位区間の数	
始端の交通情報(初期値)	
統計予測値との差分値で符号化された 交通情報。なお、次の情報も含む ・区間長変更コードおよび変更後の区間長 ・交通情報量子化テーブル変更コード および変更後のテーブル番号 ・基準ノード対応地点識別コードおよび 対応する基準ノード番号+オフセット距離	
{	
交通情報提供区間シリアル番号=W	
{	

図 3.8

ヘッダ情報	
交通情報提供区間数 V	
交通情報提供区間シリアル番号 1	
参照形状ベクトル列番号= N	
方向識別フラグ(順方向/逆方向)	
始端側基準ノード P_a	終端側基準ノード P_b
交通情報量子化テーブル識別コード	
符号表識別コード	
基準ノード間の区間分割数 2^N	
フーリエ係数を、実数部・虚数部の順に、 低周波成分の係数→高周波成分の係数 の順に可変長符号化したデータ列	
}	
交通情報提供区間シリアル番号= W	
}	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/17052A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01C21/34, G08G1/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01C21/34, G08G1/09Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 00-54143 A1 (MINTZ. Josef), 14 September, 2000 (14.09.00), Full text & JP 2002-539518 A & CA 2366855 A & AU 2820600 A	1, 2, 29 3-28, 30-34
X Y	US 6222836 B1 (Toyota Jidosya Kabushiki Kaisya), 24 April, 2001 (24.04.01), Full text & FR 2761771 A1 & DE 19815141 A1 & JP 10-283591 A	35-37, 40-47 33, 38, 39
Y	US 6098016 A (Toyota Jidosya Kabushiki Kaisya), 01 August, 2000 (01.08.00), Full text & EP 0845658 A2 & JP 10-214400 A	30, 31

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 January, 2004 (21.01.04)Date of mailing of the international search report
03 February, 2004 (03.02.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/17052

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-245292 A (Yazaki Corp.), 19 September, 1997 (19.09.97), Full text (Family: none)	3-22, 34
Y	JP 9-138134 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 May, 1997 (27.05.97), Full text (Family: none)	3-22, 34
Y	DE 10163288 A1 (Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha), 25 July, 2002 (25.07.02), Full text & JP 2002-188926 A	4-7
Y	JP 2002-342872 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 29 November, 2002 (29.11.02), Full text (Family: none)	8-17, 19-22
Y	JP 2002-42293 A (Toshiba Corp.), 08 February, 2002 (08.02.02), Full text (Family: none)	18
Y	JP 2002-350169 A (Alpine Electronics, Inc.), 04 December, 2002 (04.12.02), Full text (Family: none)	23-28, 32
Y	JP 11-184373 A (Hitachi, Ltd.), 09 July, 1999 (09.07.99), Par. No. [0004] (Family: none)	38
Y	JP 2000-182180 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Par. Nos. [0022], [0032] (Family: none)	39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/17052

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-22, 29, 30, 33, 34 relate to traffic information reliability provided as gray scale information.
Claims 23-28, 31, 32 relate to comparison of a plurality of route search results.
Claims 35-47 relate to interpolation of an interval where no valid traffic information is provided, with valid traffic information provided.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C21/34, G08G1/09

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C21/34, G08G1/09

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO 00-54143 A1 (MINTZ Josef) 14. 09. 2000, 全文 & JP 2002-539518 A & CA 2366855 A & AU 2820600 A	1, 2, 29 3-28, 30-34
X Y	US 6222836 B1 (Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha) 24. 04. 2001, 全文 & FR 2761771 A1	35-37, 40-47 33, 38, 39

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 01. 2004

国際調査報告の発送日

03. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 恭司



3H

9421

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	& DE 19815141 A1 & JP 10-283591 A	
Y	US 6098016 A (Toyota Jidosya Ka bushiki Kaisha) 01.08.2000, 全文 & EP 0845658 A2 & JP 10-214400 A	30, 31
Y	JP 9-245292 A (矢崎総業株式会社) 19.09.1997, 全文 (ファミリーなし)	3-22, 34
Y	JP 9-138134 A (日産自動車株式会社) 27.05.1997, 全文 (ファミリーなし)	3-22, 34
Y	DE 10163288 A1 (Mitsubishi Denki K. K.) 25.07.2002, 全文 & JP 2002-188926 A	4-7
Y	JP 2002-342872 A (住友電気工業株式会社) 29.11.2002, 全文 (ファミリーなし)	8-17, 19-22
Y	JP 2002-42293 A (株式会社東芝) 08.02.2002, 全文 (ファミリーなし)	18
Y	JP 2002-350169 A (アルパイン株式会社) 04.12.2002, 全文 (ファミリーなし)	23-28, 32
Y	JP 11-184373 A (株式会社日立製作所) 09.07.1999, 【0004】 (ファミリーなし)	38
Y	JP 2000-182180 A (住友電気工業株式会社) 30.06.2000, 【0022】 【0032】 (ファミリーなし)	39

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-22, 29, 30, 33, 34は、交通情報の信頼性をグレースケール情報として提供するものである。
請求の範囲23-28, 31, 32は、複数の経路探索結果を比較するものである。
請求の範囲35-47は、有効な交通情報が提供されていない区間を、提供された有効な交通情報で補間するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.